

TARJETA INFORMATIVA

F.P.C01 - Instrumentos de Movilidad y Transporte Sostenibles y Reformados

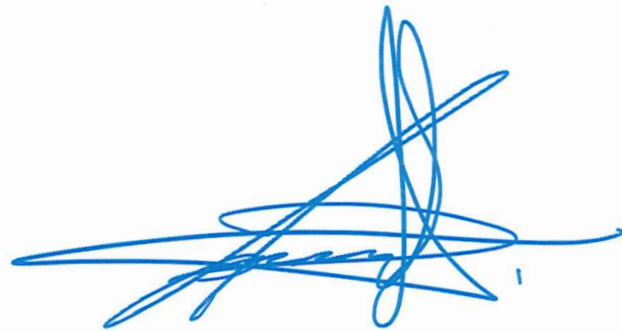
Se informa que se realizó el Programa Integral de Seguridad Vial en el Estado (PISVI) y el Estudio especializado del Proyecto “Electromovilidad para el Transporte Público del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”.

En las tarjetas informativas de las actividades F.P.C01.A04 - Elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial en el Estado; y F.P.C01.A05 - Elaboración de diagnóstico y propuesta de electromovilidad del transporte público en el Estado, se pueden encontrar imágenes mas detalladas de ambas actividades.



ELABORÓ

Urb. Socorro Román Moro
Jefa de Departamento de Impacto
y Movilidad Sustentable Zona Norte



REVISÓ Y AUTORIZÓ

Urb. Aldo Alaniz Jiménez González
Director de Estudios y
Proyectos de Movilidad

TARJETA INFORMATIVA

F.P.C01.A04 - Elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial en el Estado.

Se informa que, en este cuarto trimestre se concluyó los trabajos del Programa Integral de Seguridad Vial en el Estado, en la cuál se establecen las políticas estratégicas para reducir accidentes viales y reforzar la seguridad vial en el estado. Durante la elaboración de este instrumento, se recabo información documental y recolección de datos en campo mediante estudios de ingeniería de tránsito, así como también se desarrollaron talleres de participación ciudadana.

En las siguientes imágenes se presentan ejemplos de algunos de los trabajos mencionados anteriormente:



Instalación de contadores automáticos para la recolección de datos.



Taller de Participación ciudadana en Xul-Ha, municipio de Othón P. Blanco.



Taller de Participación ciudadana en Chetumal, municipio de Othón P. Blanco.



Realización de encuestas.





Taller de Participación ciudadana en Cozumel, municipio de Cozumel.



ELABORÓ

Jesús Manuel Pech Espinosa
Jefe de Departamento de Proyectos
y Capacitación



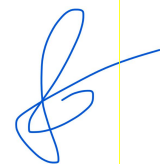
Taller de Participación ciudadana en Puerto Morelos, municipio de Puerto Morelos.



REVISÓ Y AUTORIZÓ

Urb. Aldo Alaniz Jiménez González
Director de Estudios y
Proyectos de Movilidad

Programa Integral de Seguridad Vial del Estado de Quintana Roo.



INTRODUCCIÓN	5
1. FUNDAMENTACIÓN Y ALINEACIÓN JURÍDICA	6
1.1 AGENDAS GLOBALES DE DESARROLLO	6
1.2 MARCO NORMATIVO FEDERAL	7
1.3 MARCO NORMATIVO ESTATAL.....	11
1.4 MARCO NORMATIVO MUNICIPAL.....	14
2. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LA SEGURIDAD VIAL EN QUINTANA ROO.....	22
2.1 SINIESTRALIDAD EN QUINTANA ROO.....	22
2.2 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL	54
2.3 TALLERES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	87
2.4 DIAGNÓSTICO DE INSTITUCIONAL	94
3. MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS	106
3.1 MISIÓN.....	106
3.2 VISIÓN	106
3.3 OBJETIVOS	106
4. EJES DE ACCIÓN, ESTRATEGIAS Y METAS.....	107
4.1 EJES DE ACCIÓN.....	107
EJE 1. NORMATIVIDAD.....	108
<i>Norma técnica Estatal de Seguridad vial</i>	<i>109</i>
<i>Plan Estratégico para el control de velocidades.....</i>	<i>111</i>
EJE 2. INFRAESTRUCTURA	123
EJE 3. EDUCACIÓN VIAL.....	124
EJE 4. TRANSPORTE PÚBLICO SEGURO.....	125
EJE 5. SISTEMAS DE ATENCIÓN	126
5. CARTERA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS	127
6. MECANISMOS DE EVALUACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO	133
6.1 REPORTES SEMESTRALES E INFORME ANUAL DE SEGURIDAD VIAL	134
6.2 IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIAS Y DESVÍOS.....	136
7. EVALUACIÓN Y RESULTADOS	136
7.1 INDICADORES ESTRATÉGICOS E INTEGRALES	136
ANEXO I. METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD VIAL	139
ANEXO II. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TALLERES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	141



Índice de tablas

Tabla 1. Información consultada y recolectada	23
Tabla 2. Siniestros viales por tipo y sexo de las personas presuntas responsables	31
Tabla 3. Vehículos involucrados en siniestros viales por municipio 2019-2023	33
Tabla 4. Relación entre vehículos involucrados por siniestro vial según municipio 2019-2023	35
Tabla 5. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2019	36
Tabla 6. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2020	37
Tabla 7. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2021	38
Tabla 8. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2022	38
Tabla 9. Siniestros viales por día de la semana por municipio	39
Tabla 10. Siniestros viales por horario y municipio en 2019	41
Tabla 11. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2020	42
Tabla 12. Siniestros viales por horario y por municipio en 2021	43
Tabla 13. Siniestros viales por horario del día por municipio en 2022	45
Tabla 14. Siniestros viales por horario por municipio en 2023	45
Tabla 15. Siniestros viales en el municipio de Benito Juárez 2019 - 2023	66
Tabla 16. Siniestros viales en el municipio de Cozumel 2019 - 2023	68
Tabla 17. Siniestros viales en el municipio de Isla Mujeres 2019 - 2023	70
Tabla 18. Siniestros viales en el municipio de Isla Mujeres 2019 - 2023	72
Tabla 19. Siniestros viales en el municipio de Tulum 2019-2023.....	74
Tabla 20. Siniestros viales en el municipio de Puerto Morelos 2019 - 2023	76
Tabla 21. Siniestros viales en Lázaro Cárdenas 2019-2023.....	78
Tabla 22. Siniestros viales en el municipio de Felipe Carrillo Puerto 2019-2020.....	79
Tabla 23. Siniestros viales en el municipio de José María Morelos 2019-2023	81
Tabla 24. Siniestros viales en el municipio de Bacalar 2019 - 2023.....	82
Tabla 25. Siniestros viales en el municipio de Othón P. Blanco 2019 – 2023.....	85
Tabla 26. Localización de Talleres de Participación ciudadana.....	87
Tabla 27. Resultados de talleres de participación ciudadana	89
Tabla 28. Indicadores estratégicos.....	136

Índice de gráficas

Gráfica 1. Número de siniestros viales 1997-2023.....	24
Gráfica 2. Siniestros viales por tipo de personas usuarias	25
Gráfica 3. Víctimas fatales y siniestros viales 1997-2023.....	26
Gráfica 4. Siniestros viales fatales por tipo de usuario.....	27
Gráfica 5. Siniestros viales mensuales 1997-2023.....	28
Gráfica 6. Vehículos involucrados en siniestros viales 1997-2023	29
Gráfica 7. Siniestros viales por tipo 2019-2023.....	31
Gráfica 8. Vehículos involucrados en siniestros viales 2019-2023	32
Gráfica 9. Vehículos involucrados en siniestros viales por municipio 2019-2023	34
Gráfica 10. Estacionalidad de siniestros viales 2018-2023	36
Gráfica 11. Horas de ocurrencia de siniestros viales por día de la semana	40
Gráfica 12. Siniestros viales por hora del día en 2020	42



Gráfica 13. Siniestros viales por hora del día en 2022	44
Gráfica 14. Causas de siniestros viales 2019- 2023.....	47
Gráfica 15. Personas lesionadas y fallecidas por día.....	48
Gráfica 16. Siniestros viales fatales por horario y día de la semana.....	49
Gráfica 17. Siniestros viales fatales por tipo de siniestro.....	50
Gráfica 18. Siniestros viales fatales por tipo de víctima.....	51
Gráfica 19. Siniestros viales fatales por horario y tipo de víctima.....	52
Gráfica 20. Siniestros viales fatales por causa 2019-2023.....	53
Gráfica 21. Siniestros viales fatales relacionados con alcoholemia 2019 - 2023	54

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Talleres de participación ciudadana	91
Ilustración 2. Principales resultados de encuestas realizadas.....	93
Ilustración 3. Premisas clave de análisis.....	95
Ilustración 4. Estrategias y líneas de acción del Eje 1 Normatividad	108
Ilustración 5. Estrategias y líneas de acción Eje 2 Infraestructura	123
Ilustración 6. Estrategias y líneas de acción Eje 3 Educación vial.....	124
Ilustración 6. Estrategias y líneas de acción Eje 4 Transporte público seguro	125
Ilustración 8. Estrategias y líneas de acción Eje 5 Sistemas de Atención.....	126
Ilustración 6. Proceso de Evaluación.....	135

Índice de mapas

Mapa 1. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales	56
Mapa 2. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales	57
Mapa 3. Red vial en la región Caribe Norte	59
Mapa 4. Red vial en la región Maya	60
Mapa 5. Red vial en la región Maya	61
Mapa 6. Red vial en la región Frontera Sur.....	63
Mapa 7. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales	65
Mapa 8. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Benito Juárez	67
Mapa 9. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Cozumel.....	69
Mapa 10. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Isla Mujeres	71
Mapa 11. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Solidaridad.....	73
Mapa 12. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Tulum.....	75
Mapa 13. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Puerto Morelos	77
Mapa 14. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Puerto Morelos	80
Mapa 15. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Bacalar.....	84
Mapa 16. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Othón P. Blanco.....	86
Mapa 17. Localización de Talleres de Participación Ciudadana.....	88



Introducción

El Programa Integral de Seguridad Vial de Quintana Roo surge como una respuesta estratégica y comprometida ante los crecientes desafíos relacionados con la movilidad y la seguridad en las vías del estado. Reconociendo la importancia de garantizar la protección de la vida de las personas que transitan por calles y carreteras, este programa busca implementar acciones efectivas, coordinadas y sostenibles que reduzcan los índices de accidentes, promuevan el cumplimiento de las normas de tránsito y fomenten una cultura vial responsable.

A través de un enfoque integral que considera factores como la infraestructura, la educación vial, la supervisión y la legislación, el programa se alinea con los objetivos nacionales e internacionales en materia de seguridad vial, contribuyendo al desarrollo de un entorno seguro, accesible y equitativo para todos los usuarios de la vía pública. Quintana Roo reafirma así su compromiso con la creación de un sistema de movilidad más seguro y resiliente, en el que la prevención y la cooperación multisectorial son pilares fundamentales para el bienestar de la población.



1. Fundamentación y alineación jurídica

El Programa Integral de Seguridad Vial 2024-2027 se fundamenta en un marco legal que emana tanto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, garantizando así su legitimidad y coherencia con los principios constitucionales y las necesidades locales.

Este programa está diseñado con una visión integral y un enfoque estratégico, alineado con los marcos legales y los compromisos internacionales, respondiendo a las disposiciones de seguridad vial, de planeación y ejecución de políticas públicas en materia de seguridad vial, que permitan la reducción del número de siniestros viales y la promoción de una cultura de movilidad responsable y sostenible en Quintana Roo, destacando aspectos clave de las disposiciones constitucionales, legales y programáticas que regulan la planeación y operación de la seguridad vial.

1.1 Agendas Globales de Desarrollo

El compromiso refiere a un plan de acción orientado hacia el bienestar de las personas, la protección del planeta y el fomento de la prosperidad. Este documento enfatiza los puntos y acuerdos fundamentales alcanzados por jefes de Estado, Gobiernos y altos representantes que se reunieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 25 al 27 de septiembre de 2015. Además, subraya la necesidad de fortalecer la paz universal en el marco de un concepto más amplio de libertad, en el que se reconoce que la paz es esencial para alcanzar el desarrollo sostenible.

Asimismo, y como uno de los aspectos más relevantes, esta agenda incorpora 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, que fueron establecidos como parte de este instrumento, mismos que constituyen el fundamento que debe guiar todo esfuerzo hacia el desarrollo sostenible, en la planificación y expansión de la mancha urbana, así como en el progreso integral de la sociedad en general.

Meta 3.6 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 (Salud y Bienestar)

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, establece en el Objetivo 3: Salud y Bienestar, particularmente



en la meta 3.6, la reducción a la mitad del número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tránsito a nivel mundial.

El Programa Integral de Seguridad Vial (PISVI) se alinea estrechamente, al proponer metas claras y específicas que deben adoptarse para mejorar la seguridad vial y reducir los riesgos en las vías, en consonancia con las directrices establecidas por la ONU.

Meta 11.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11(Ciudades y Comunidades Sostenibles)

El objetivo 11 busca promover que el desarrollo de ciudades ofrezca oportunidades económicas y sociales igualitarias, al tiempo que minimizan los impactos negativos como la congestión, la contaminación, la escasez de vivienda y el deterioro de la infraestructura. Para lograrlo, se menciona que, las ciudades deben gestionar de manera eficiente sus recursos y servicios básicos, como el transporte, la energía y la vivienda, mientras reducen la pobreza y la presión sobre el medio ambiente.

Es así que, la meta 11.2 establece que, para el año 2030 se debe proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para toda la población, y mejorar la seguridad vial, especialmente a través de la ampliación del transporte público, con especial atención en las necesidades de la población más vulnerable.

1.2 Marco Normativo Federal

Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4 establece el derecho a la movilidad, en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad. Este derecho a la movilidad se deriva del derecho humano al libre tránsito y del derecho a la salud, descritos en los artículos 4 y 11 de la misma Constitución.

El derecho al libre tránsito se erige como la base del derecho a la movilidad, ya que garantiza que cada persona tenga la facultad de desplazarse libremente dentro del territorio nacional, sin más restricciones que aquellas establecidas en la ley. Según lo dispuesto en el artículo 11, este derecho sólo puede ser limitado por razones de seguridad nacional, salud o interés público, y se encuentra vinculado al derecho a la salud, dado que diversos aspectos



relacionados con la movilidad, como los siniestros de tránsito y la contaminación ambiental, pueden tener un impacto negativo en el bienestar de las personas.

Ley General De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU)

Los artículos 4º y 5º de la LGAHOTDU definen los principios esenciales para la planificación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y la ordenación territorial, principios que deben guiar cualquier política pública, independientemente del nivel de gobierno.

Adicionalmente, el artículo 71, fracción VII, del mismo ordenamiento, señala que las políticas y programas de movilidad deben, entre otros aspectos, "establecer estrategias, planes y programas destinados a la prevención de accidentes y al mejoramiento de la infraestructura vial y de movilidad".

Ley General De Movilidad Y Seguridad Vial

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, publicada el 17 de mayo de 2022, busca cumplir uno de los objetivos establecidos en el artículo 1, inciso I: "sentar las bases para una política de movilidad y seguridad vial, con un enfoque sistémico y de sistemas seguros, a través del Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial y de la información proporcionada por el Sistema de Información Territorial y Urbano, con el fin de priorizar el desplazamiento de las personas, especialmente de los grupos en situación de vulnerabilidad, así como de bienes y mercancías, conforme a la jerarquía de movilidad señalada en esta Ley".

De esta manera, se garantiza una implementación coherente y eficaz, enfocada en garantizar la seguridad vial y priorizar la movilidad de las personas, en especial de los grupos más vulnerables, conforme a la jerarquía de movilidad definida por la legislación vigente.

Ley General De Víctimas

La Ley General de Víctimas establece un marco integral de derechos para las personas que han sido víctimas de delitos o violaciones a los derechos humanos, proporcionando un conjunto de acciones concretas destinadas a garantizar su protección, atención y reparación integral del daño.



Esta ley tiene como eje central la dignidad y los derechos de las víctimas, y reconoce de manera explícita su derecho a recibir asistencia, protección, atención, verdad, justicia y reparación integral, así como que se actúe con debida diligencia en su caso.

Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y Diseño Para Vías Urbanas, Especificaciones y Aplicación

Esta norma subraya la importancia de que el diseño vial priorice la reducción máxima de siniestros viales, al tiempo que incorpora criterios que garantizan la protección de la vida, seguridad, salud, integridad y dignidad de todas las personas usuarias de las vías, otorgando especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad, incluyendo personas peatonas, ciclistas, con discapacidad, infancias y adultas mayores.

La NOM-004-SEDATU-2023 se vincula directamente con el presente instrumento, ya que establece lineamientos fundamentales para la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) en relación con el diseño vial de las vías públicas, con el objetivo primordial de minimizar el número de muertes y lesiones graves ocasionadas por siniestros viales.

Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Señalización y Dispositivos Viales Para Calles y Carreteras

La Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 establece requisitos generales para el diseño e implementación de señalización y dispositivos viales en calles y carreteras bajo jurisdicción federal, estatal y municipal.



Su propósito es delinear las características geométricas y de operación de las vías, denotar elementos estructurales en el derecho de vía, prevenir peligros potenciales, regular el tránsito y guiar a la población usuaria, asegurando que el sistema de señalización sea uniforme en todo el territorio nacional para facilitar la comprensión de las indicaciones y normativas.

Esta norma se vincula estrechamente con el Programa Integral de Seguridad Vial, ya que ambos comparten el objetivo de fortalecer el marco regulatorio en materia de seguridad vial, en consonancia con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial.

Al establecer criterios claros para la señalización y regulación del tránsito, la norma apoya las acciones del PISVI, que busca reducir siniestros de tránsito y mejorar la movilidad, especialmente para los grupos en situación de vulnerabilidad. De este modo, la implementación efectiva de esta norma se convierte en un componente fundamental para las estrategias y acciones que conforman este Programa.

Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA3-2013, Regulación de los Servicios de Salud.

Atención Médica Prehospitalaria

La Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA3-2013 tiene por objeto establecer los criterios mínimos que se deben cumplir en la atención médica prehospitalaria, las características principales del equipamiento e insumos de las unidades móviles tipo ambulancia y la formación académica que debe tener el personal que presta el servicio en estas.

Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA2-1994, Prestación de Servicios de Atención Médica en Unidades Móviles Tipo Ambulancia / NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los Servicios de Salud Atención Prehospitalaria de las Urgencias Médicas

La NOM-237-SSA1-2004 tiene por objeto, el regular el campo de urgencias médicas prehospitalarias, con la meta de abatir los índices de morbilidad y mortalidad, en aquellas personas lesionadas o enfermas, que requieren ser atendidas y tratadas con oportunidad y eficacia a fin de limitar el daño y tener mayores probabilidades de sobrevivir con las menores secuelas posibles.

Es por ello por lo que, esta Norma Mexicana establece que se requiere contar con un modelo operativo, coordinado y sistematizado, que garantice y asegure, en todos los casos, una atención médica prehospitalaria con niveles mínimos homogéneos.

Estrategias nacionales

Estrategia Nacional De Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042

La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) 2023-2042 proyecta un horizonte de planeación en el corto, mediano y largo plazo para el desarrollo de la movilidad y la seguridad vial del país.

Busca garantizar el derecho de todas las personas a desplazarse y acceder a sistemas de movilidad integrales, que ofrezcan calidad, suficiencia y accesibilidad, bajo principios de igualdad, equidad y sostenibilidad, orientado a reducir las brechas de desigualdad en el acceso a este derecho fundamental.

La Estrategia, además, prioriza las necesidades de los grupos en situación de vulnerabilidad, destacando que su implementación efectiva dependerá del compromiso renovado de los tres órdenes de gobierno, en coordinación con los sectores social, privado y académico.

Para el estado de Quintana Roo, la adopción de esta estrategia proporcionará las bases necesarias para el desarrollo de la movilidad y seguridad vial en los próximos años, orientando acciones clave que impactarán tanto a nivel local como nacional.

Programas

Programa de Prevención de Accidentes, Lesiones y Seguridad Vial 2020-2024

Este programa presenta un conjunto de objetivos, estrategias y acciones puntuales, basadas en evidencia científica, con probada eficiencia en el corto, mediano y largo plazo, a fin de fortalecer una cultura de prevención de lesiones accidentales, no solo promoviendo cambios en la conducta de las personas, sino mediante un abordaje integral en el que se busca reducir la probabilidad de sufrir lesiones o accidentes, a través de la eliminación o reducción de la exposición al riesgo con la emisión de sugerencias para las modificaciones en el entorno.

1.3 Marco Normativo Estatal

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo

El artículo 19, establece que: “Se reconoce el derecho que tienen las personas y la colectividad a la movilidad, bajo los principios de seguridad vial, igualdad, accesibilidad, sostenibilidad, eficiencia, calidad, e inclusión. Toda persona con discapacidad tiene derecho a que se facilite su movilidad y a la supresión de todas las barreras arquitectónicas para su desplazamiento”.

El artículo 9, por otro lado, enfatiza la importancia de “procurar y promover la participación de todos los ciudadanos en la regulación de la vida comunitaria a través de los mecanismos establecidos por las leyes correspondientes”.



Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo

En el artículo 1 fracciones I, II, III y IV, así como en los artículos 2, 3, 4 y 5 de esta ley, se determinan los alcances para llevar a cabo de forma correcta el ordenamiento del territorio en el estado de Quintana Roo.

La ley establece disposiciones para regular el uso del suelo, la planificación de asentamientos humanos y el desarrollo urbano, priorizando el respeto a los derechos humanos según las Constituciones federal y estatal. Además, fomenta la participación entre el gobierno y la sociedad para garantizar el acceso equitativo a espacios públicos y equipamientos, busca armonizar la planificación urbana con la sostenibilidad territorial.

Se asegura el derecho de todas las personas a vivir en ciudades seguras y sostenibles, promoviendo un entorno que respete tanto el medio ambiente como las normas de convivencia. La ley enfatiza la obligación de las autoridades de cultivar una cultura de corresponsabilidad en el uso del territorio, subrayando la importancia de la accesibilidad universal y la movilidad sostenible.

Se promueve un uso flexible del suelo y la planificación de redes viales coherentes, así como el transporte no motorizado, a través de la creación de calles completas y espacios públicos para fomentar la interacción social.

Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo

La Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo reconoce el derecho humano a la movilidad, en su artículo 1, y garantiza este derecho para las personas y colectividades que habitan en la entidad. Esta disposición se interpreta en consonancia con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y los tratados internacionales que protegen este derecho.

El artículo 2 de la misma ley detalla que el derecho a la movilidad se fundamenta en el efectivo desplazamiento de individuos y bienes a través de diversas modalidades de transporte. Asimismo, establece que el sistema de movilidad debe regirse por principios de jerarquía y priorizar a la persona como el objeto de este derecho. Esta orientación es crucial para la implementación del Programa Integral de Seguridad Vial, el cual busca crear un entorno



seguro para todas las personas usuarias de la vía pública, para garantizar que la movilidad sea eficiente y segura.

En cuanto a la regulación del tránsito y la vialidad, el artículo 25 confiere al Instituto la facultad de elaborar y expedir tanto el Programa Integral de Movilidad como el Programa Integral de Seguridad Vial, asegurando su alineación con los objetivos y políticas establecidas por la Ley. Esto implica que cada programa no solo debe ser coherente entre sí, sino que también debe complementarse, fortaleciendo así la infraestructura vial y los mecanismos de seguridad necesarios para proteger a todos los usuarios.

El artículo 43 establece criterios específicos para la planeación de la movilidad y la seguridad vial, tales como la integración de sistemas de transporte, la protección de personas con discapacidad y la promoción del uso del transporte público.

Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Quintana Roo

El objetivo de la ley es establecer un Sistema de Planeación Democrática, que actúa como un mecanismo permanente, racional y sistemático, orientado a transformar la realidad del Estado en múltiples dimensiones: política, social, ambiental, cultural, económica, educativa y deportiva.

Ley de Seguridad Ciudadana del Estado de Quintana Roo

Con el propósito de coordinar la intervención de las distintas autoridades encargadas de la seguridad ciudadana en el Estado de Quintana Roo, este instrumento define las bases, mecanismos y herramientas esenciales para garantizar la paz y protección de quienes residen o transitan en el territorio estatal, y al mismo tiempo, asegura el respeto pleno de los derechos humanos de todos sus habitantes.

Ley de Víctimas del Estado de Quintana Roo.

Esta disposición legal, señala a las autoridades de todos los ámbitos de gobierno para actuar conforme a los principios y criterios establecidos en esta Ley, así como brindar atención inmediata en especial en materia de salud, educación y asistencia social.



El artículo 2 Fracción IV señala los deberes y obligaciones específicos a cargo de las autoridades y de todo aquel que intervenga en los procedimientos relacionados con las víctimas, causadas por algún siniestro vial.

1.4 Marco Normativo Municipal

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio de Benito Juárez

Dentro del marco normativo de la movilidad y la seguridad vial, se establece que la implementación de un Programa Integral de Movilidad y Seguridad Vial es fundamental para garantizar un enfoque estructurado y detallado en la solución de los problemas de movilidad. En este contexto, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún juega un papel esencial al identificar diversos desafíos y oportunidades en la infraestructura de movilidad de la región, lo que refuerza la necesidad de contar con un PISVI que aborde de manera integral estos temas.

Entre los puntos destacados se encuentra el reconocimiento de las limitaciones del servicio de transporte público y la necesidad de implementar estrategias que optimicen su operación, cobertura y accesibilidad.

Asimismo, el PDUCP establece una clasificación jerárquica de vialidades en primarias, secundarias y terciarias, permitiendo identificar corredores prioritarios que requieren atención para mejorar la infraestructura vial y los sistemas de transporte, además fomenta la integración de todos los usuarios de la vía pública, al promover diseños incluyentes que garanticen espacios adecuados y seguros para peatones, ciclistas y otros modos de transporte sostenible.

Finalmente, subraya la importancia de regular el tránsito de vehículos pesados, para minimizar su impacto en la infraestructura y el entorno urbano mediante una gestión adecuada.

En este sentido, el Programa Integral de Seguridad Vial guarda plena congruencia con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, presentándose



como la herramienta fundamental para detallar y ejecutar las estrategias planteadas, al tiempo que se alinea con las necesidades identificadas en el PDUCP.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bacalar

En el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bacalar se priorizan estrategias para una movilidad eficiente, sustentable y segura, enfocadas en el desarrollo urbano sostenible. Entre las acciones destacan la promoción de transporte sostenible y accesible, como desplazamientos peatonales, uso de bicicletas y transporte no motorizado, así como el diseño de calles integradoras para peatones, ciclistas y transporte público, que busca garantizar la seguridad vial y accesibilidad universal.

Se contempla la creación de una red de ciclovías interconectadas y el desarrollo de parques urbanos lineales que fomentan el transporte activo en entornos seguros y amigables. Además, se planifica un nodo estratégico para mejorar la conectividad entre áreas urbanas y rurales, junto con el impulso al transporte colectivo como alternativa eficiente.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bacalar guarda una relación directa con el Programa Integral de Seguridad Vial, debido a la convergencia de objetivos y estrategias orientadas a garantizar la seguridad, la movilidad eficiente y el bienestar de los usuarios de la vía; ambos programas comparten un enfoque integral que busca reducir riesgos, promover prácticas responsables y optimizar la infraestructura para garantizar la protección de la vida y la integridad de las personas.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Felipe Carrillo Puerto

Establece una serie de acciones para la integración de infraestructura vial y urbana que prioriza el transporte no motorizado y el acceso equitativo a los servicios, entre los temas más relevantes se encuentran la promoción de vialidades completas que garantizan la seguridad de peatones, ciclistas y actores vulnerables, así como el desarrollo de infraestructura que fomenta la conectividad entre zonas urbanas y



rurales, así como la reducción de los tiempos de traslado y riesgos asociados al tránsito vehicular.

Dichas disposiciones convergen con los objetivos del Programa Integral de Seguridad Vial, en tanto que este programa busca reducir los siniestros viales mediante la implementación de medidas de seguridad en el diseño y operación de las vialidades.

La alineación entre ambos instrumentos se refleja en la priorización de acciones como la adecuación de pasos peatonales seguros, la inclusión de señalización adecuada y el mejoramiento del transporte público en zonas clave para garantizar condiciones seguras de movilidad.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos



El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos establece disposiciones orientadas en garantizar un desarrollo urbano sostenible que priorice una movilidad urbana segura y accesible.

A través de criterios urbanísticos que fomentan una ciudad compacta y densificada, el programa busca integrar diferentes modos de transporte en un sistema articulado que reduce la necesidad de desplazamientos extensos. Este enfoque coloca la accesibilidad universal como un eje central para favorecer la cercanía entre las actividades urbanas y garantizar el acceso a servicios esenciales.

En ese sentido, el programa asegura la coherencia entre las redes de vialidades primarias y secundarias, promueve una conectividad adecuada mediante la construcción de infraestructura como vías peatonales y ciclistas para integrar de manera funcional los espacios urbanos, educativos, recreativos y culturales; asimismo, se otorga prioridad a los peatones y ciclistas, destacando proyectos que incluyen banquetas accesibles, pasos peatonales, ciclovías conectadas, señalización incluyente y equipamiento urbano diseñado para facilitar trayectos seguros y sostenibles.

Con un modelo de ciudad compacta, el programa busca reducir la demanda de transporte al planificar trayectos cortos y autónomos, lo que promueve la accesibilidad a servicios esenciales sin necesidad de desplazamientos extensos. Además, asegura la disponibilidad de derechos de vía mediante cartas urbanas y declaratorias, para prevenir conflictos futuros, optimizar los costos de urbanización, planificar eficientemente el transporte y garantizar la provisión de servicios básicos.

También se contempla la instalación de señalización vertical y horizontal incluyente, dispositivos reguladores de tránsito, bahías para ascenso y descenso de pasajeros, y estaciones de transporte público, todo ello en conformidad con las normativas vigentes.

De lo anterior, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos no solo responde a las necesidades locales de movilidad, sino que también contribuye y se alinea al cumplimiento de los objetivos considerados para Plan Integral de Seguridad Vial.



Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Kantunilkín

Este programa se consolida como un eje rector en la formulación y ejecución de políticas públicas relacionadas con la planeación del territorio y la movilidad sostenible en Kantunilkín; se enfoca en promover una movilidad que prioriza la accesibilidad, seguridad y sostenibilidad, integrando principios de equidad y respeto, además de establecer estándares que garantizan desplazamientos eficientes y confortables.

El enfoque principal radica en fomentar modos de transporte no motorizados y sustentables, como la creación de un circuito de ciclovías que conecta lugares de atracción y generación de viajes, incluidos vestigios arqueológicos, equipamientos y áreas comerciales; asimismo, promueve la construcción de calles completas para los diferentes modos de transporte, con criterios que aseguren la accesibilidad.

Entre los proyectos estratégicos, se contempla la implementación de un libramiento para carga pesada, una medida que mejorará la circulación interna y reducirá riesgos viales. También se incluye la integración de rutas locales de transporte con horarios y paradas definidas, lo que permitirá consolidar una red de transporte más eficiente y económica.

Estos esfuerzos están alineados con la visión de un desarrollo urbano resiliente y seguro, donde la movilidad sea un derecho garantizado para todos. Se priorizan los modos de transporte que generen menor impacto ambiental, fomenta una convivencia armónica entre peatones, ciclistas y personas usuarias de transporte público, en consonancia con los principios en materia de seguridad vial.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Nuevo Xcán

Este programa propone estrategias integrales que priorizan la accesibilidad, seguridad y eficiencia en los desplazamientos, además de fomentar el respeto por el medio ambiente y la equidad social.

En atención con las necesidades locales, se incluye el desarrollo de infraestructura ciclista, con ciclovías en el centro de la localidad y planes para extenderlas hacia las áreas periféricas a mediano plazo; además contempla estaciones seguras para bicicletas y actividades que incentivan su uso como medio de transporte alternativo y sustentable.

Se considera la creación de una terminal de transporte foráneo con horarios definidos, lo que mejora la conectividad con destinos turísticos y otras localidades; prevé la modernización de vialidades principales, con la incorporación de banquetas accesibles y áreas destinadas a ciclovías, para garantizar la movilidad universal.

Las políticas de movilidad establecidas en el Programa asignan prioridad a peatones y ciclistas, al tiempo que promueven una convivencia armónica entre toda la población usuaria de la infraestructura vial, con el objetivo de lograr un desarrollo urbano sostenible y eficiente.



Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum

Este programa establece estrategias de movilidad diseñadas para garantizar una conexión eficiente, segura y sostenible en Tulum, prioriza la accesibilidad universal y la calidad del transporte público.

Se contempla la ampliación y adecuación de vías principales, como la carretera Tulum-Cobá y el Boulevard Cancún-Tulum, para mejorar la conectividad regional y urbana.

Adicionalmente, se propone la modernización de infraestructura vial, que incluye bulevares turísticos y circuitos peatonales y ciclistas que promueven modos de transporte alternativos; las cuales son medidas orientadas a reducir los siniestros viales en intersecciones clave y a incrementar la seguridad para peatones y ciclistas.

Con estas acciones, el programa busca consolidar un sistema de movilidad integral que promueve la armonía entre los diferentes actores del transporte, respondiendo a las necesidades de un desarrollo urbano y turístico sostenible.

Este programa mantiene una relación estrecha con el Programa Integral de Seguridad Vial, al compartir objetivos y estrategias dirigidas a reducir siniestros viales y garantizar una movilidad segura, con especial énfasis en la protección de los usuarios más vulnerables.

Reglamento de la Dirección General de Seguridad Pública y Tránsito del Municipio de Isla Mujeres

El artículo 10 fracción II del Reglamento establece que, como parte de las autoridades municipales en materia de regulación de tránsito, se encuentra la Dirección de Tránsito, que regula la vialidad y la seguridad de automovilistas, para lo cual menciona que se deberán de dictar las “medidas necesarias para garantizar la vialidad y seguridad en materia de tránsito municipal y restablecer de la misma en caso de ser alterado”.



Lo anterior es de vital importancia para su aplicación en el municipio y dentro de la elaboración presente Programa Integral de Seguridad Vial, ya que considera estrategias para la seguridad vial, medidas de infraestructura y elementos de control de tránsito, así como señalización vertical y horizontal que deberán ser adoptadas en los municipios de la entidad, permitiendo el mejoramiento y regulación de tránsito en el municipio de Isla Mujeres.

Reglamento de Tránsito para el Municipio de Benito Juárez

En la presente disposición legal municipal, se establecen las medidas para mantener el orden vial y la seguridad de toda la población, sean peatones, automovilistas, motociclistas, o cualquier otra persona usuaria de la vía.

El artículo 13, en su primer párrafo, hace mención específica de la prevención y de la intervención de la Policía de Tránsito, señalando la facultad de “prevenir por todos los medios disponibles los accidentes de tránsito y evitar que se cause o incremente un daño a personas o propiedades. En especial cuidará de la seguridad de los peatones y que estos cumplan las obligaciones establecidas en este Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.”

Es por ello por lo que, en el presente Programa Integral de Seguridad Vial, es importante prevenir y vigilar la seguridad de la población usuaria, siguiendo la jerarquía de la movilidad, priorizando a la población vulnerable.

Reglamento de Tránsito para Municipio de Puerto Morelos

El presente Reglamento, refiere al derecho humano a la movilidad y a los precedentes de los Reglamentos Municipales descritos previamente. Asimismo, en el artículo 3 menciona que, por medio de la Secretaría Municipal de Seguridad Pública y Tránsito se “llevarán a cabo en forma permanente campañas, programas, cursos de seguridad y de educación vial, previa autorización y coordinación”.



El presente Programa Integral de Seguridad Vial del Estado de Quintana Roo, establecerá puntos de partida para regular y vigilar los puntos descritos anteriormente, priorizando a la población usuaria más vulnerable.

Reglamento de Tránsito del Municipio de Solidaridad

Este Reglamento de Tránsito contempla en su artículo 2 BIS la utilización del espacio vial, acorde a sus incisos a),b),c),d),e) y f), priorizando la jerarquía de la movilidad , siendo como a continuación se describe:

- a) Peatones, en especial personas con discapacidad y movilidad limitada;
- b) Ciclistas;
- c) Personas usuarias del servicio de transporte público de pasajeros;
- d) Personas prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros;
- e) Personas prestadoras del servicio de transporte de carga y distribución de mercancías; y
- f) Personas usuarias de transporte particular automotor y motociclistas.

Esta priorización se encuentra en línea con la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, así como con los principios que rigen el presente programa, priorizando acciones que garanticen el tránsito seguro de la población usuaria de las vías públicas.

Reglamento de Tránsito del Municipio de Tulum

El Reglamento de Tránsito, en su artículo 3, establece la implementación permanente de campañas, programas y cursos de seguridad y educación vial, en los cuales se promoverán los siguientes aspectos:

“I. La cortesía y precaución en la conducción de vehículos; II. El respeto hacia los agentes de vialidad; III. La protección del peatón; IV. La prevención de accidentes; y V. El uso racional del automóvil particular.”



2. Análisis y Diagnóstico Integral de la Seguridad Vial en Quintana Roo

Para la realización del diagnóstico y análisis integral, se consideran las estadísticas relacionadas con siniestros viales, así como las condiciones de la infraestructura vial, características de señalización y modos de transporte que se encuentran en el Estado de Quintana Roo.

A lo largo del apartado se construyen cuadros y gráficas con datos que describen las condiciones históricas y actuales de la siniestralidad en el Estado de Quintana Roo y su distribución por municipio, incluyendo características de la población, y vehículos implicados, así como la información sobre horarios y fechas en que ocurrieron, logrando identificar tendencias y patrones de ocurrencia, que serán la base para el establecimiento de estrategias y líneas de acción que permitan la reducción de dichos niveles de siniestralidad en el Estado.

2.1 Siniestralidad en Quintana Roo

La información sobre siniestralidad en el Estado de Quintana, descrita en el presente apartado, integra el análisis de diversas fuentes disponibles, buscando contar con una base de datos completa y sólida que permita la identificación de tendencias y patrones de ocurrencia de los siniestros viales presentados a lo largo del territorio estatal.



Los datos fueron recolectados de entidades nacionales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), así como de entidades de tránsito de los diferentes municipios y de la Secretaría de Seguridad Ciudadana a nivel estatal.

Es por lo anterior por lo que existen variaciones en la información presentada, sin embargo, se consideró la información contenida en INEGI para establecer los valores históricos y determinar patrones y tendencias, debido a la amplitud de contenido en temporalidad y características de la información.

Adicionalmente, se precisa que, el resto de las fuentes de información consultadas han sido integradas en el análisis territorial y puntual en los subapartados contenidos. En la Tabla 1. Información consultada y recolectadase detalla la información recolectada y considerada en el presente instrumento.

Tabla 1. Información consultada y recolectada

Fuente	Base de datos o informe	Descripción
Instituto Nacional de Estadística y Geografía	A.T.U.S.: Accidentes de tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas	Refiere a tabulados municipales del periodo 1997 al 2023 en zonas urbanas y suburbanas. Refiriendo a la siniestralidad de los medios de transporte que aluden a los accidentes ocurridos en zonas no federales.
	A.T.U.S.: Base municipal de Accidentes de Tránsito Georreferenciados	Cartografía a nivel municipal de los hechos de tránsito del periodo 2019 a 2022 en zonas urbanas y suburbanas. Refiriendo a la siniestralidad de los medios de transporte que aluden a los accidentes ocurridos en zonas no federales.
Secretaría de Seguridad pública y Dirección de tránsito municipal	Registros históricos de siniestros viales por municipio	Desglose de los registros de siniestros de tránsito a nivel municipal
Instituto Mexicano de Transporte (IMT)	Anuario estadístico de siniestros en carreteras federales	Refiere a los siniestros ubicados sobre jurisdicción vial del tipo federal.



Fuente: Elaboración propia

Histórico de siniestros viales

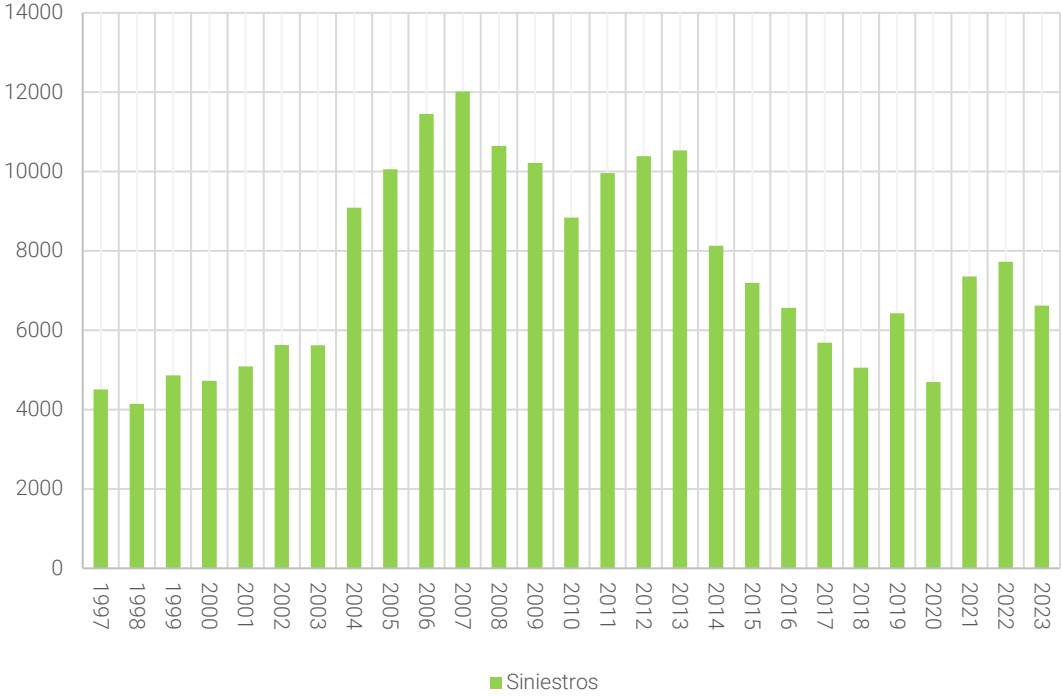
Quintana Roo, de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, presenta un acumulado de 203,241 siniestros viales ocurridos entre 1997 y 2023, es decir 7,527 siniestros en promedio por año, con una tendencia constante al alta entre 1997 y 2007, año que registró el número máximo de incidentes, alcanzando 12,014, 59.6% más que el promedio anual.

Entre 2007 y 2023 se encuentra una tendencia a la baja de siniestros viales, con repuntes identificados entre 2011 y 2013, 2019, 2021 y 2022. Esta tendencia a la baja llegó a alcanzar

hasta 4,693 siniestros en 2020, año inicial de la pandemia por COVID-19, donde las políticas de aislamiento social impactaron directamente en el comportamiento de las movilidades y por tanto en los siniestros viales ocurridos.

En 2021 y 2022, derivado del regreso de las actividades postpandemia, se muestra un incremento en el estado de más de 2,500 siniestros. Sin embargo, para 2023 se registró un decremento de 44.90% en el número de siniestros viales con respecto al año anterior, como puede observarse en la Gráfica 1. Número de siniestros viales 1997-2023

Gráfica 1. Número de siniestros viales 1997-2023



Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.

Derivado de los siniestros ocurridos entre 1997 y 2023, se registraron 98,276 personas heridas y víctimas fatales, de las que 48% fueron conductores, 36% pasajeros, 10% peatones, 6% ciclistas y 1% otros usuarios.

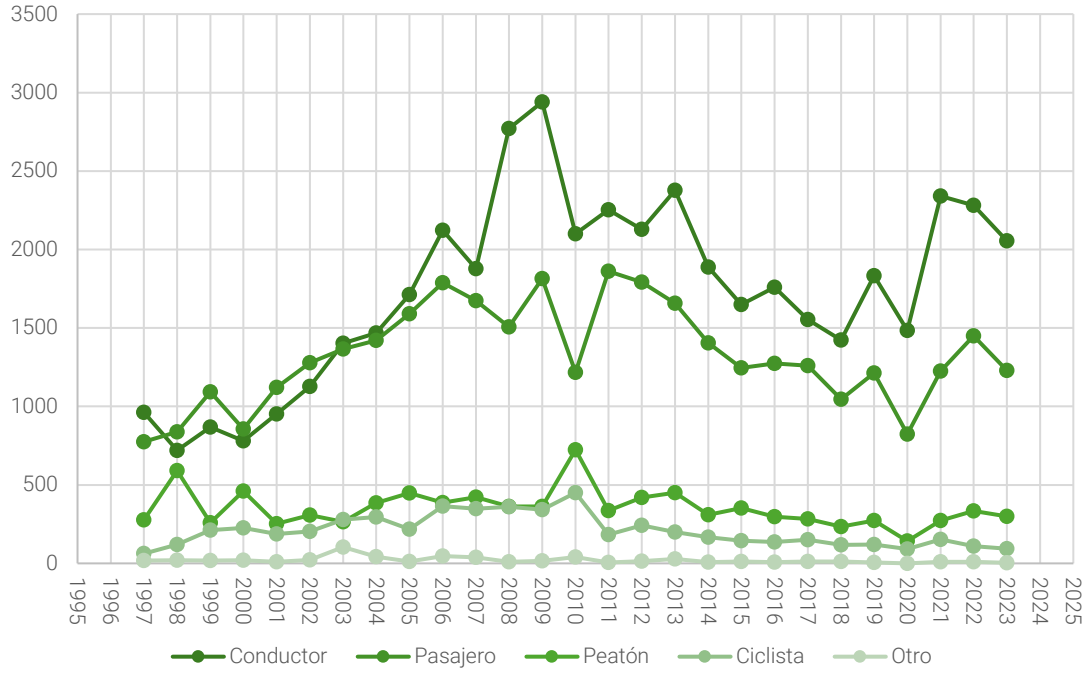
Como puede observarse en la Gráfica 2, entre el 2000 y 2009 existió un incremento significativo en el número de conductores y pasajeros afectados, seguida de una reducción variable pero sostenida a partir del 2010 y hasta el 2023, con algunos incrementos claves en 2013, 2019 y 2021, relacionados con el aumento de siniestros viales en el estado y con la reactivación de actividades después de la pandemia.



Pese a que las personas pasajeras son el segundo grupo más afectado, presenta fluctuaciones menos pronunciadas en el periodo, al igual que peatones. Del mismo modo, ciclistas y otro tipo tienen la incidencia más baja y estable, comparadas con las de otros tipos de personas usuarias.

Es imperativo hacer mención que el número de personas usuarias involucradas en siniestros viales es proporcional al tipo de vehículos que están implicados en los mismos. Por ejemplo, el número de víctimas ciclistas es considerablemente menor que el de personas conductoras, debido a que hay más vehículos automotores involucrados en siniestros viales.

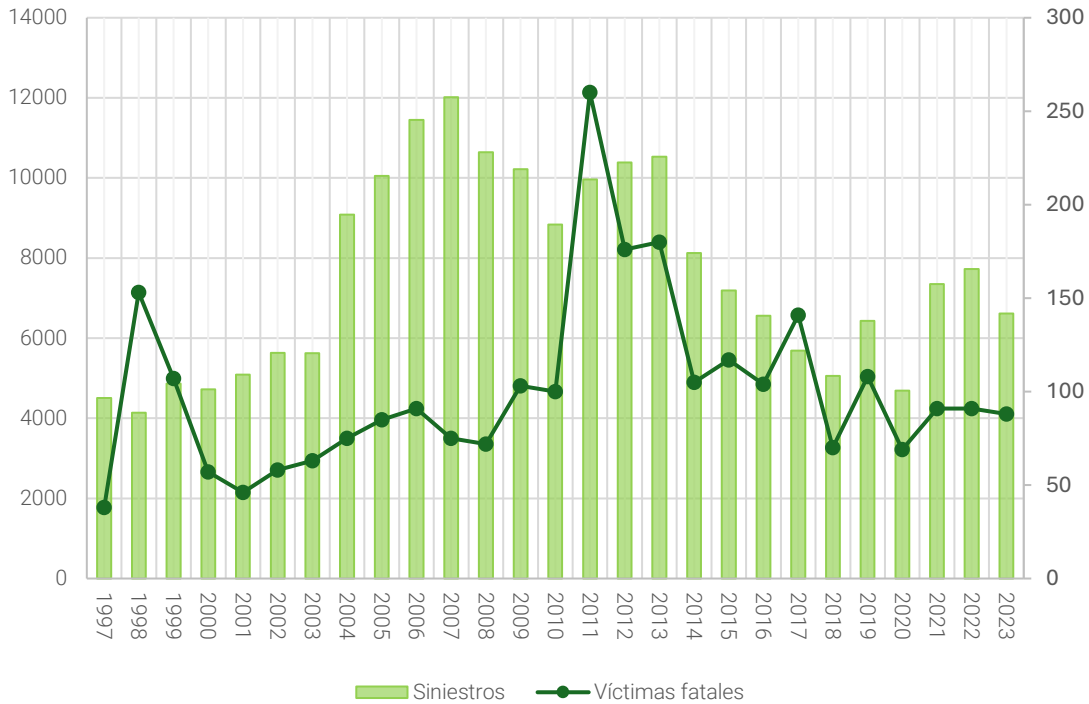
Gráfica 2. Siniestros viales por tipo de personas usuarias



Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.

Por otra parte, la mortalidad en el estado de Quintana Roo registró 2,689 muertes asociadas a siniestros viales en el mismo periodo. Como se observa en la Gráfica 3, a diferencia del año 2007, que es el año con un mayor número de siniestros registrados, el 2011 representó el año con más número de eventos fatales, alcanzando 260 muertes y constituyendo una proporción de 3.7 muertes/siniestro.

Gráfica 3. Víctimas fatales y siniestros viales 1997-2023

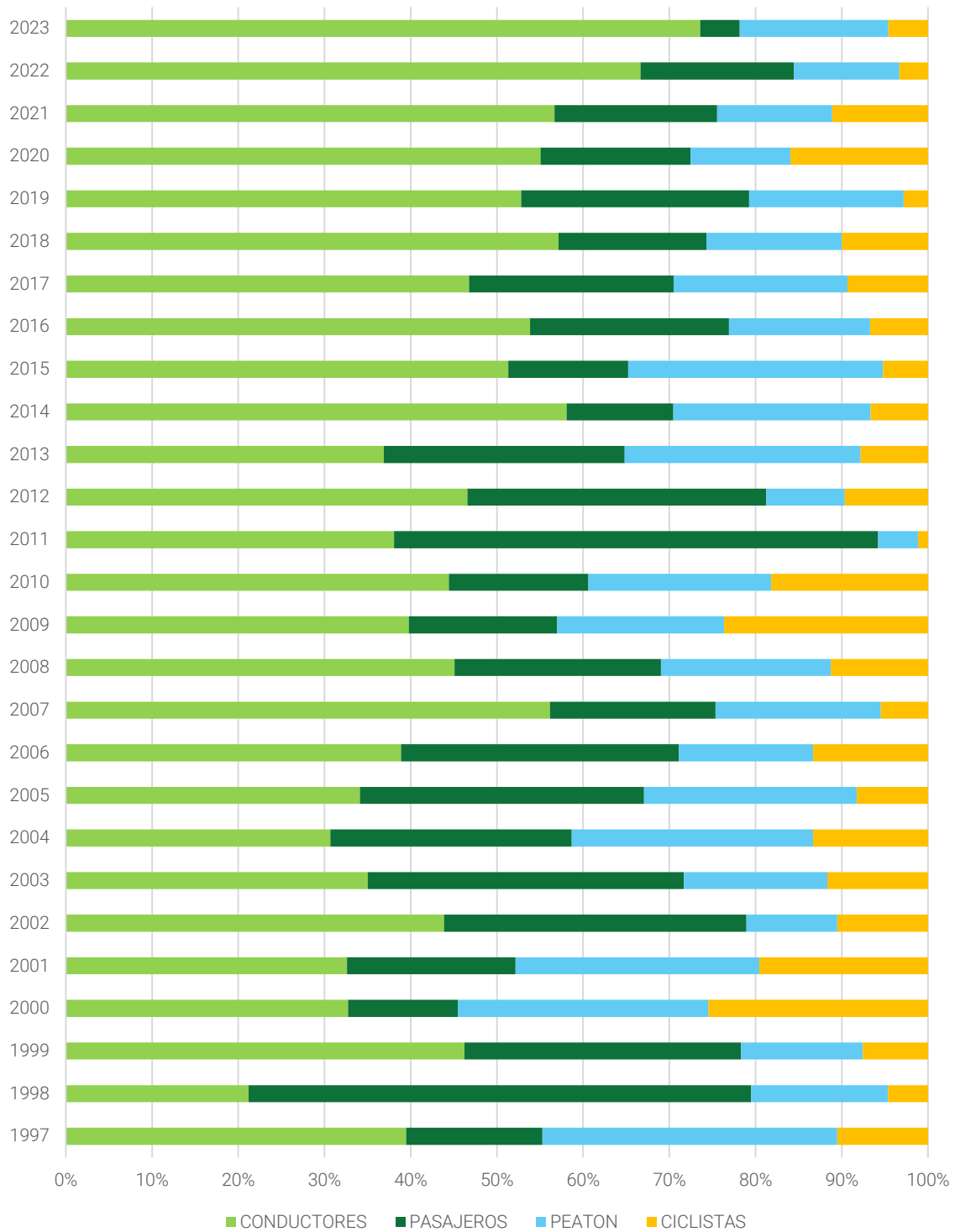


Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.

Se observa que, existen tres cohortes en los años 1998, 2011, 2017 y 2019 donde la proporción de siniestros fatales respecto al total de siniestros históricos repunta, identificando situaciones donde el grado de mortalidad fue mayor respecto al total histórico, alcanzando hasta 180 víctimas fatales.

Aunado a lo anterior, la información analizada refiere que, el tipo de usuario con mayor número de decesos es el conductor quien representa en promedio el 45.10%, seguido por pasajero con 28.22%, peatón con 17.70% y ciclistas con 8.96%. Considerando la tendencia histórica, el conductor desde 1997 al 2023 ha incrementado el 76.56% como principal víctima en siniestros viales fatales, como puede observarse en la siguiente gráfica.

Gráfica 4. Siniestros viales fatales por tipo de usuario



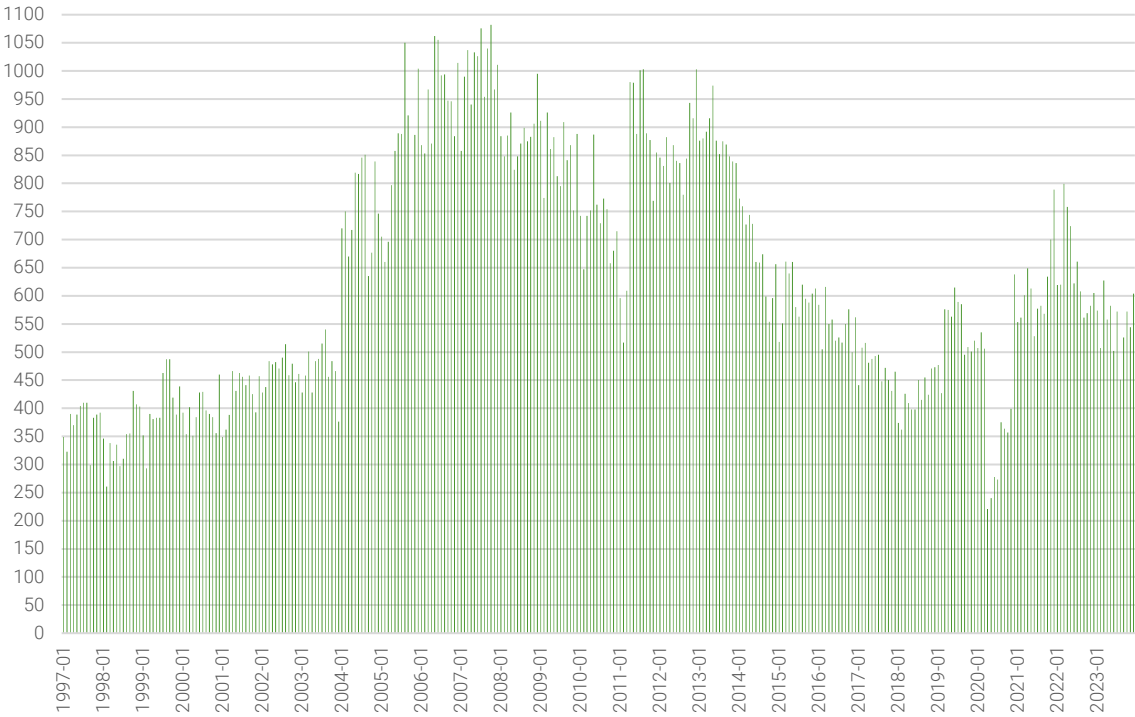
Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.



Adicionalmente, como se ilustra en la Gráfica 5, se identifican cuatro periodos que se utilizarán como referencia para observar la evolución de los siniestros viales en el Estado: I.- 1997-01 a 2003-12, II.- 2004-01 a 2010-12, III.- 2011-01 a 2017-12 y IV.- 2018-01 a 2023-12.

Comenzando con el primer periodo de la serie que inicia en el mes de enero de 1997 (1997-01) y termina en el mes de diciembre de 2003 (2003-12), se identificó que en promedio ocurrieron 412 siniestros viales por mes, siendo en el mes de febrero del año 1998 y el mes de agosto del 2003 el de menor y mayor frecuencia de ocurrencia con 261 y 540 siniestros, respectivamente. Durante el periodo los meses con menor incidencia fueron febrero, abril y noviembre, mientras que los de mayores siniestros viales fueron marzo, agosto y diciembre.

Gráfica 5. Siniestros viales mensuales 1997-2023



Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.

Sumado a lo anterior, en la siguiente gráfica se presentan las estadísticas relacionadas con las cantidades y proporciones de vehículos involucrados en dichos siniestros viales a lo largo del estado de Quintana Roo, donde se muestra que, durante el periodo de referencia se vieron involucrados en accidentes viales un total de 393,303 vehículos de diferentes tipos.

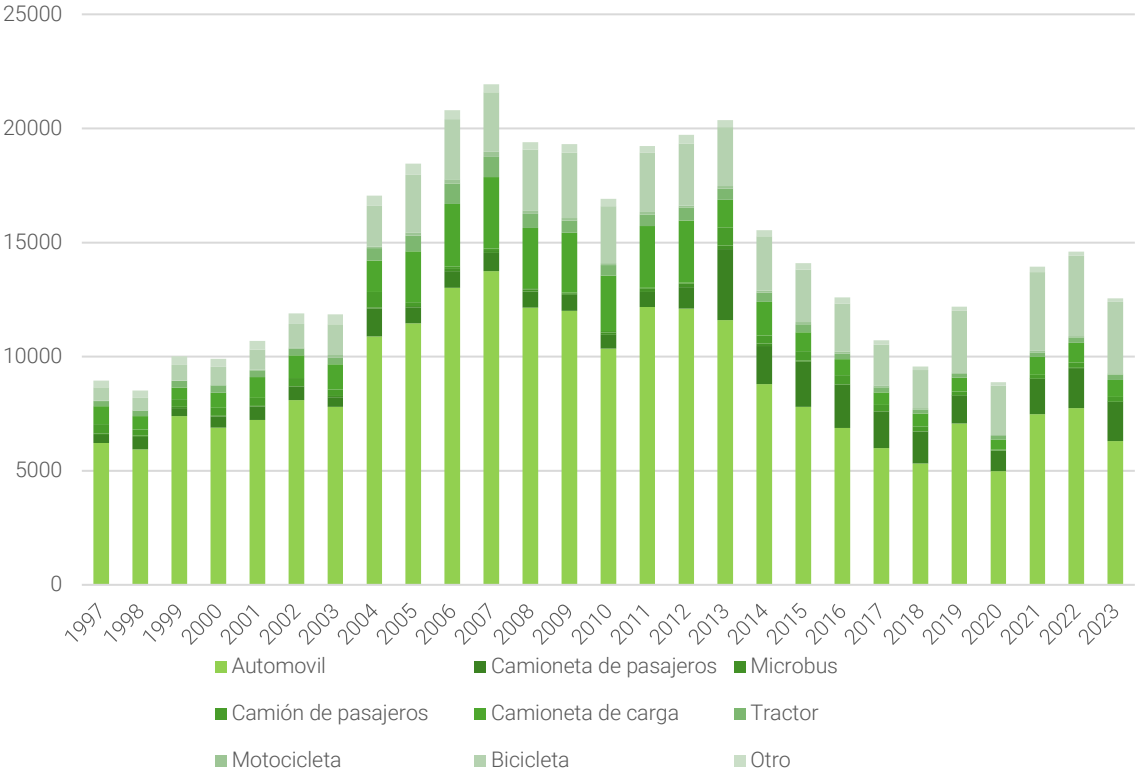


La mayor proporción fue del tipo de vehículo denominado automóvil con 60.4% que representa más de 237 mil unidades, seguido de motocicletas con 14.4%, equivalente a 56,535 unidades. Camión de carga y camioneta de pasajeros ocupan el tercer y cuarto lugar, con 9.4% y 7.4%, respectivamente, con 36,819 y 29,240 vehículos.

Los últimos lugares de la proporción son ocupados por microbús, tractor, camión de pasajeros y bicicleta, con 0.4%, 0.6%, 1.7% y 2.1% correspondientemente, sumando 19,136 vehículos en el periodo.

Como puede observarse en la Gráfica 6, el 2007 presentó el número más grande de vehículos involucrados, alcanzando 22,089 vehículos, con una proporción pronunciada hacia automóviles con 13,748 unidades, seguido de camión de carga con 3129 unidades y motocicletas con 2,611 unidades.

Gráfica 6. Vehículos involucrados en siniestros viales 1997-2023



Fuente: Elaboración propia con información del banco de datos de ATUS, INEGI, 1997-2023.

Tipologías y caracterización de siniestros viales

Una vez analizada la información histórica sobre siniestros viales en el Estado de Quintana Roo entre 1997 y 2023 se identificaron diversas fluctuaciones, derivado de los cambios en el entorno, políticas internacionales para la prevención de siniestros, así como las estrategias tomadas durante y posteriormente a la pandemia por COVID-19.

Es por ello por lo que, para el establecimiento de tipologías y tendencias se considera en el presente análisis el periodo de los cinco años más recientes a la fecha, es decir de 2019 a 2023, lo que permitirá contar con la información disponible más actualizada sobre las condiciones que se presentan en el territorio estatal.

En ese sentido, se identifica que en este periodo se acumularon 32,827 siniestros viales, presentando en el 2019 un acumulado de 6,432 siniestros, mientras que en 2020 se nota la primera reducción, registrando 4,693, año en el cuál, como se ha mencionado, se presentó la pandemia de COVID-19 que, entre otras cosas, obligó a la población a limitar su movilidad debido al confinamiento sugerido por las autoridades sanitarias.

Para 2021 aumentaron hasta la cifra de 7,355, en el siguiente año, 2022 se presenta la mayor incidencia en el periodo acumulando 7,728 siniestros de tránsito terrestre y en el año 2023 se redujo la cifra en poco más de mil accidentes para situarse en 6,619.

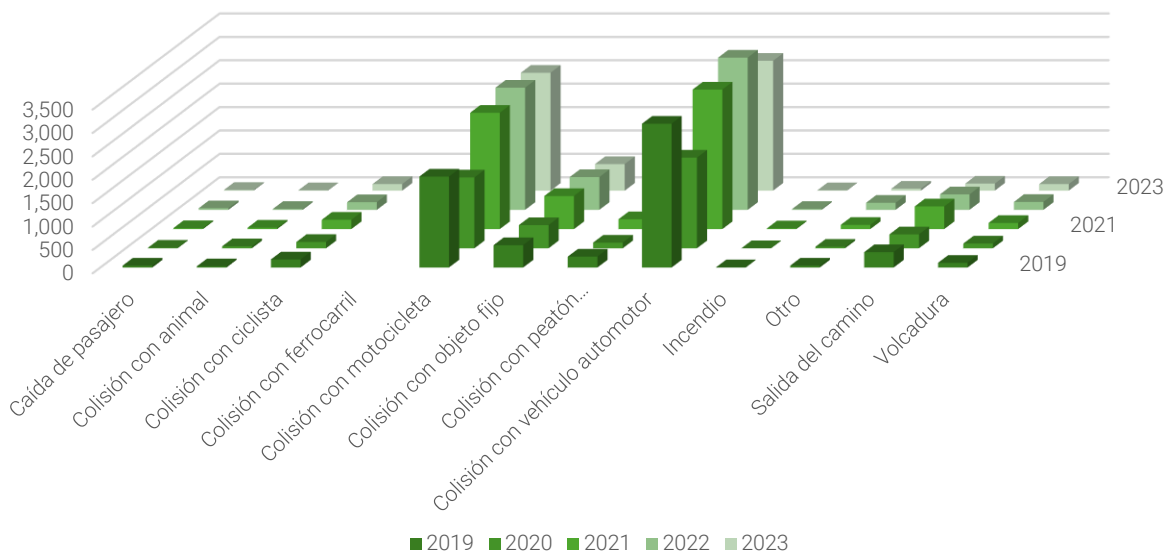
Estos siniestros presentados se clasifican en 12 tipos: caída de pasajero, colisión con animal, colisión con ciclista, colisión con ferrocarril, colisión con motocicletas, colisión con peatón o atropellamiento, incendio, otro, salida del camino y volcadura.

De estos 12 tipos de siniestros de tránsito terrestre, los seis más abundantes que acumulan el 96% del total, fueron en orden de mayor a menor los siguientes: Colisión con vehículo automotor (42.7%), Colisión con motocicleta (33.7%), Colisión con objeto fijo (9.0%), Salida del camino (4.8%), Colisión con peatón (3.3%) y Colisión con ciclista (2.5%).

Como puede observarse en la Gráfica 7, se observa que las colisiones con vehículo automotor y con motocicleta son las más frecuentes, mientras que el resto de los incidentes son de pequeñas proporciones. Asimismo, se percibe un crecimiento reciente de las colisiones con motocicleta, al igual que con objeto fijo, entre 2021 y 2023.



Gráfica 7. Siniestros viales por tipo 2019-2023



Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Respecto del sexo del presunto responsable del siniestro de tránsito terrestre se cuenta con que, de cada 100 eventos ocurridos, 76 son atribuidos a hombres, 16 a mujeres y 8 se desconoce, es decir 24,926 siniestros fueron atribuidos a hombres, 5,239 a mujeres y 2,662 son desconocidos.

De los siniestros ocasionados por hombres, el 43.9% fue por colisión con vehículo automotor, 34.7% por colisión con motocicleta. Por su parte, de los siniestros atribuidos a mujeres, los porcentajes fueron muy cercanos en ambas categorías, con 44.5% y 36.6%, respectivamente.

Tabla 2. Siniestros viales por tipo y sexo de las personas presuntas responsables

	Caída de pasajero	Colisión con animal	Colisión con ciclista	Colisión con ferrocarril	Colisión con motocicleta	Colisión con objeto fijo	Colisión con peatón	Colisión con vehículo automotor	Incendio	Otro	Salida del camino	Volcadura	Total
SEXO	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos
Hombre	96	83	632		8,658	1,842	839	10,951	16	286	1,061	462	24,926
Mujer	24	43	107	1	1,811	331	134	2,330	2	44	338	74	5,239
Se fugó	4	1	73		606	776	103	741	32	27	192	107	2,662
Total	124	127	812	1	11,075	2,949	1,076	14,022	50	357	1,591	643	32,827

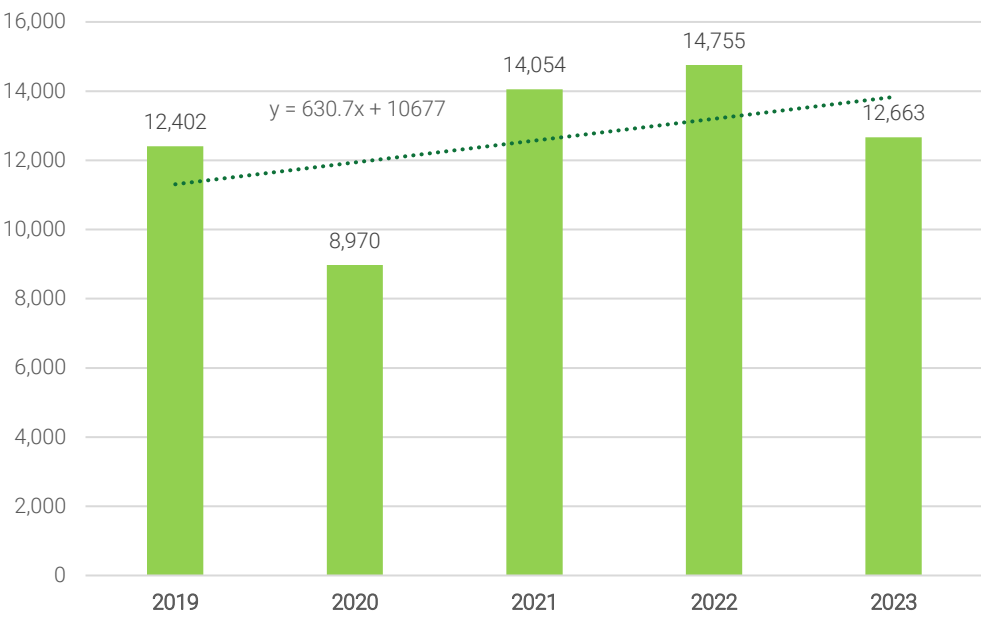
Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Como se ha mencionado, en el Estado de Quintana Roo durante el periodo de referencia se vieron involucrados en siniestros viales un total de 62,844 vehículos de diferentes tipos, incluyendo automóviles, motocicletas, camiones y camionetas de pasajeros y carga, bicicletas, entre otros.

De acuerdo con la Gráfica 9, en el año 2019 se involucraron en siniestros viales un total de 12,402 vehículos, disminuyendo en el año 2020 hasta las 8,970 unidades, principalmente por las restricciones de movilidad provocadas por la pandemia de Covid-19.

En el año de 2021, se incrementaron de gran manera para sobrepasar ligeramente los 14 mil vehículos involucrados, nuevamente, en el 2022, se incrementó la cifra en 701 unidades alcanzando los 14,755 vehículos involucrados. Finalmente, en el año 2023, la cifra se redujo en poco más de dos mil unidades. Se esperaría que, de seguir con esta tendencia, en el año 2024, se alcanzara la cifra de 14 461 vehículos involucrados en accidentes viales.

Gráfica 8. Vehículos involucrados en siniestros viales 2019-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.



De los siniestros registrados, y de acuerdo con lo expuesto en la Tabla 3, el municipio con más registros es Benito Juárez, con 29,441 unidades, equivalente al 47%, seguido del municipio de Cozumel con 11,477 unidades y Tulum con 5,480, equivalente al 19% y 9% respectivamente.

Tabla 3. Vehículos involucrados en siniestros viales por municipio 2019-2023

Municipio	Automóvil	Motocicleta	Camioneta para pasajeros	Camioneta de carga	Camión urbano de pasajeros	Camión de carga	Resto de tipo de vehículos	Total
	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
Bacalar	241	116	0	31	0	4	13	405
Isla Mujeres	402	135	2	0	2	1	10	552
José María Morelos	811	564	17	135	7	42	125	1,701
Lázaro Cárdenas	891	228	18	93	5	38	48	1,321
Puerto Morelos	1,249	348	90	144	16	72	113	2,032
Felipe Carrillo Puerto	2,040	841	19	49	8	33	114	3,104
Solidaridad	2,321	885	193	237	74	83	60	3,853
Othón P. Blanco	2,469	900	1	3	1	3	101	3,478
Tulum	3,097	1,100	557	314	45	141	226	5,480
Cozumel	5,771	4,841	230	102	37	63	433	11,477
Benito Juárez	14,273	4,979	6,041	2,285	650	512	701	29,441
Total	33,565	14,937	7,168	3,393	845	992	1,944	62,844

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

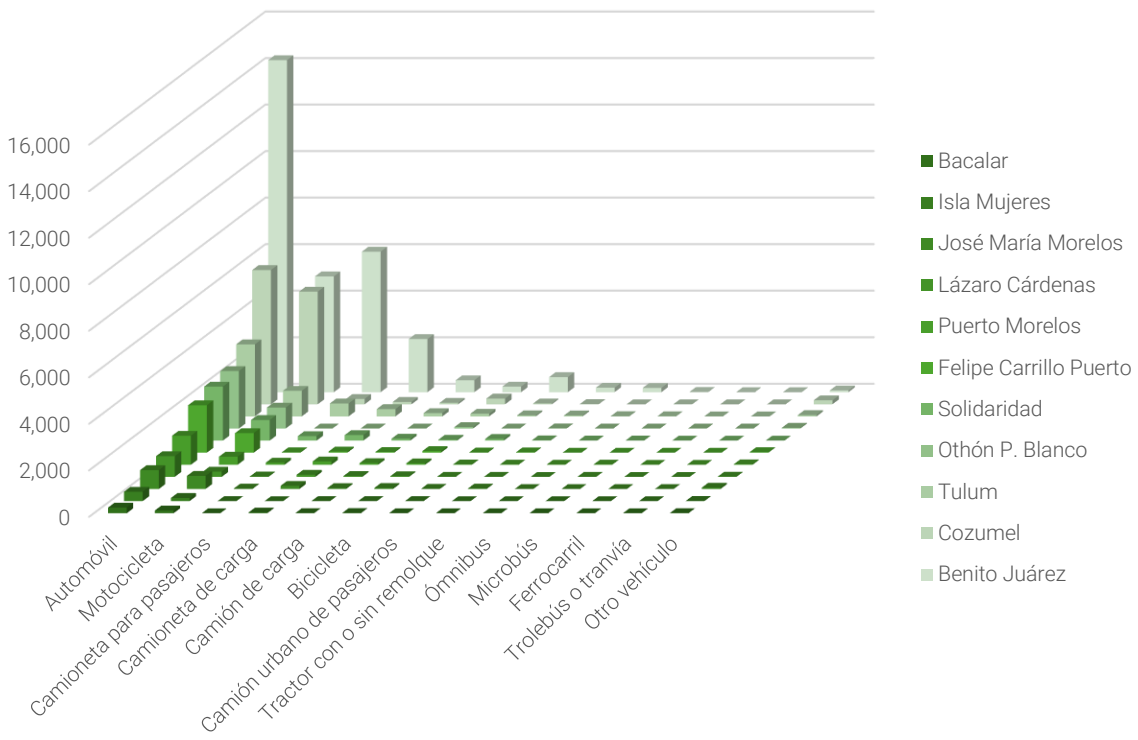
Asimismo, el municipio de Benito Juárez registró la mayor cantidad de vehículos de tipo automóvil involucrados en siniestros viales sumando 14,273 unidades, seguido del municipio de Cozumel y Tulum con 5,771 y 3,097 unidades respectivamente.

En éstos tres municipios se alcanzaron las mayores cifras de vehículos tipo motocicletas y camioneta para pasajeros que se registraron en el periodo. Los vehículos tipo camioneta de carga que se involucraron en siniestros viales fueron más abundantes en Benito Juárez con 2,285 unidades, seguido de Tulum con 314 unidades y Solidaridad con 237 unidades.

Los incidentes con camión de carga se presentaron principalmente en el municipio de Benito Juárez con 512 unidades involucradas. Finalmente, el resto de los tipos de vehículos involucrados en siniestros viales también se presentan mayoritariamente en los municipios de Benito Juárez, Cozumel y Tulum.

Es importante destacar que, los municipios de Bacalar e Isla Mujeres cuentan con un menor número de vehículos involucrados en siniestros viales durante el periodo de referencia, sumando un total de 957 vehículos.

Gráfica 9. Vehículos involucrados en siniestros viales por municipio 2019-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

La información presentada en la tabla 3 y en la Gráfica 8 representan la proporción de vehículos involucrados en siniestros viales en los municipios que componen al estado de Quintana Roo, misma que es relevante para enfocar estrategias que reduzcan significativamente los siniestros viales en este tipo de vehículos.

En la tabla 4, se puede observar el resultado de la relación entre los vehículos involucrados y los siniestros viales registrados para los municipios del Estado de Quintana Roo por año del periodo de referencia, donde la cifra 2.0 significa que hubo dos vehículos involucrados por cada siniestro vial y las cifras mayores representan que hubo en algún siniestro vial más de dos vehículos involucrados.

Por el otro lado, cuando solo un vehículo se ha visto involucrado en un siniestro vial, la cifra será menor, dando paso a los tipos de siniestros donde se presentan colisiones con alguna persona, animal u objeto del camino y no necesariamente con un vehículo.

Tabla 4. Relación entre vehículos involucrados por siniestro vial según municipio 2019-2023

Municipio	2019	2020	2021	2022	2023	2019-2023
Cozumel	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Felipe Carrillo Puerto	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9
Isla Mujeres	1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6
Othón P. Blanco	2.0	1.9	2.1	2.1	2.0	2.0
Benito Juárez	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9
José María Morelos	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0
Lázaro Cárdenas	1.6	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7
Solidaridad	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0
Tulum	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Bacalar	2.0	1.9	2.1	1.9	2.0	2.0
Puerto Morelos	2.0	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
Total	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9

Fuente: Elaboración propia

Los tipos de siniestros con un solo vehículo involucrado durante el quinquenio de referencia ascendieron a 4,499, la mayor proporción se presentó en colisión con objeto fijo con 58.0%, seguida de atropellamiento con 15.6% y salida del camino con 15.3%, representando entre estos tres tipos de siniestros 89 de cada 100 con las características descritas anteriormente.

Patrones de ocurrencia

En la presente sección se describen los siniestros viales por año, incluyendo la temporalidad completa contenida en la base de datos del INEGI, es decir de 1997 a 2023, con un énfasis en el periodo de 2019 a 2023, permitiendo identificar patrones de ocurrencia en el estado.

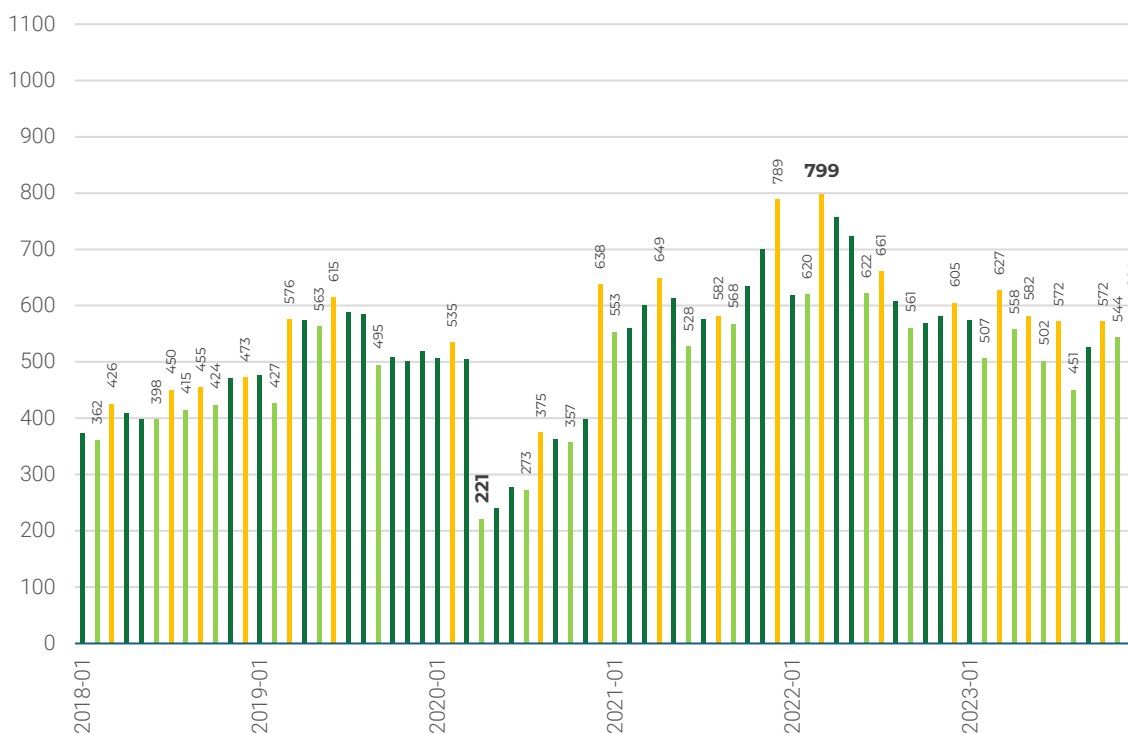
Se identifica que de los meses con menor incidencia entre 1997 y 2023 son febrero, abril y noviembre, en contraste con los meses de marzo, agosto y diciembre que presentan una mayor incidencia. Esta tendencia a lo largo de los años muestra la relación directa entre los periodos vacacionales que se presentan en el país y el incremento de siniestros viales en el estado, por lo tanto, la presencia de una cierta estacionalidad de los siniestros viales es más evidente en estos periodos.

Se identificó que en promedio ocurrieron 526 siniestros viales por mes, siendo en el mes de abril del año 2020 el de menor frecuencia con 221 ya que inicia el periodo de confinamiento motivado por la pandemia del virus COVID-19, sin embargo en diciembre del mismo año la



cifra alcanza 638 accidentes viales, para llegar a la mayor cifra del periodo en el mes de marzo del año 2022 (799), mientras que los meses con menor incidencia fueron febrero, junio y septiembre, y los de mayores accidentes viales fueron marzo, julio, agosto y diciembre.

Gráfica 10. Estacionalidad de siniestros viales 2018-2023



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se han analizado los meses, día de la semana y el horario registrado de mayor ocurrencia (matutino, vespertino, nocturno y madrugada), para el Estado de Quintana Roo y sus municipios, principalmente para el periodo de 2019 a 2023.

Para precisar, durante el año 2019, el 46.5 % de los siniestros viales ocurrieron de viernes a domingo a nivel estatal, mientras que, a nivel municipal las mayores proporciones por día de ocurrencia se dieron de acuerdo con lo establecido en la tabla a continuación.

Tabla 5. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2019

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	14.6	12.4	12.0	11.9	14.6	14.8	19.7	100
Felipe Carrillo Puerto	13.0	15.5	14.6	11.4	19.0	14.9	11.7	100
Isla Mujeres	5.2	7.3	9.4	17.7	13.5	25.0	21.9	100
Othón P. Blanco	11.4	15.2	13.0	12.8	16.3	14.9	16.3	100



Benito Juárez	14.0	15.0	13.7	13.5	15.7	15.1	13.1	100
José María Morelos	12.1	13.7	10.5	15.3	12.1	21.1	15.3	100
Lázaro Cárdenas	18.3	13.0	15.7	10.4	15.7	15.7	11.3	100
Solidaridad	13.8	12.1	12.4	9.9	15.5	20.1	16.1	100
Tulum	9.6	11.6	18.7	12.7	15.5	18.7	13.1	100
Bacalar	14.6	14.6	8.3	4.2	20.8	18.8	18.8	100
Puerto Morelos	14.4	13.7	15.8	14.4	20.1	9.4	12.2	100
Total	13.6	13.9	13.3	12.7	15.6	15.7	15.2	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Aunado a ello, en 2020, el 46.2% de los siniestros ocurrieron de viernes a domingo a nivel estatal, repitiendo la tendencia del año anterior. A nivel municipal las mayores proporciones por día de ocurrencia se dieron de la siguiente manera: Felipe Carrillo Puerto los lunes; Cozumel, Isla Mujeres Benito Juárez, José María Morelos, Lázaro Cárdenas, Tulum y Puerto Morelos los sábados; Othón P. Blanco y Solidaridad los domingos; Bacalar los miércoles y viernes.

Tabla 6. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2020

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	13.9	12.5	11.8	12.7	15.4	17.1	16.4	100
Felipe Carrillo Puerto	18.3	11.8	12.2	13.1	12.7	17.0	14.8	100
Isla Mujeres	9.3	14.0	11.6	18.6	7.0	23.3	16.3	100
Othón P. Blanco	12.1	11.7	16.5	14.3	12.8	14.7	17.9	100
Benito Juárez	13.4	13.5	14.7	13.3	15.2	17.2	12.8	100
José María Morelos	14.6	8.9	14.0	14.0	13.4	22.9	12.1	100
Lázaro Cárdenas	12.7	11.8	16.4	12.7	9.1	23.6	13.6	100
Solidaridad	12.1	15.9	15.1	9.6	12.1	14.6	20.5	100
Tulum	12.9	12.1	14.9	14.1	12.5	18.5	14.9	100
Bacalar	13.2	10.5	21.1	15.8	21.1	15.8	2.6	100
Puerto Morelos	14.7	12.9	10.0	14.7	12.4	19.4	15.9	100
Total	13.6	12.9	14.0	13.2	14.3	17.4	14.5	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.



Durante el año 2021, el 47.5% de los siniestros viales ocurrieron de viernes a domingo a nivel estatal. Mientras tanto, a nivel municipal las mayores proporciones por día de ocurrencia se dieron de la siguiente manera: José María Morelos los lunes; Bacalar los martes; Isla Mujeres

y Tulum los viernes; Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco y Lázaro Cárdenas los sábados; Cozumel, Benito Juárez, Solidaridad y Puerto Morelos los domingos, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 7. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2021

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	12.7	10.6	12.9	13.9	14.7	17.5	17.7	100
Felipe Carrillo Puerto	16.0	13.4	7.3	13.7	15.3	19.5	14.9	100
Isla Mujeres	11.4	8.6	8.6	18.6	21.4	11.4	20.0	100
Othón P. Blanco	14.2	12.8	12.0	14.5	14.8	17.0	14.5	100
Benito Juárez	14.1	14.0	12.4	13.2	14.2	15.3	16.8	100
José María Morelos	18.1	9.8	9.8	15.0	16.6	15.5	15.0	100
Lázaro Cárdenas	13.6	10.3	7.1	15.2	15.8	20.7	17.4	100
Solidaridad	12.9	10.2	12.7	12.4	16.6	15.4	19.9	100
Tulum	16.9	11.8	13.9	13.5	17.0	16.2	10.6	100
Bacalar	12.2	31.7	14.6	7.3	7.3	14.6	12.2	100
Puerto Morelos	11.1	14.7	16.3	8.3	14.3	16.7	18.7	100
Total	14.1	12.7	12.4	13.3	14.9	16.2	16.4	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Por su parte, en el año 2022, el 45.4% de los siniestros viales ocurrieron de viernes a domingo, mientras que a nivel municipal las mayores proporciones por día de ocurrencia se dieron de la siguiente manera: Puerto Morelos los lunes; Tulum los viernes; Cozumel, Isla Mujeres, Benito Juárez, José María Morelos y Bacalar los sábados; Othón P. Blanco, Lázaro Cárdenas y Solidaridad los domingos; y finalmente, Felipe Carrillo Puerto los días, lunes y sábados.

Tabla 8. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2022

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	13.2	13.8	13.4	14.2	14.8	15.7	15.0	100
Felipe Carrillo Puerto	16.6	14.0	13.7	10.8	13.4	16.6	15.0	100
Isla Mujeres	11.8	17.1	11.8	10.5	13.2	19.7	15.8	100
Othón P. Blanco	14.9	11.4	11.4	12.0	13.6	17.6	19.1	100
Benito Juárez	13.8	13.1	14.1	14.7	13.8	15.6	14.7	100
José María Morelos	17.1	14.6	8.9	12.0	16.5	18.4	12.7	100
Lázaro Cárdenas	14.2	13.0	11.8	14.8	11.2	16.6	18.3	100
Solidaridad	10.8	13.3	12.1	11.6	15.8	18.1	18.3	100
Tulum	14.5	15.5	11.9	14.1	16.3	15.5	12.3	100
Bacalar	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	19.0	9.5	100

Puerto Morelos	18.4	12.7	11.6	12.4	15.0	16.9	13.1	100
Total	14.0	13.5	13.2	13.9	14.4	16.1	14.9	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Finalmente, durante el año 2023, el 59.7% de los siniestros viales ocurrieron de jueves a domingo a nivel estatal, manteniendo el patrón de ocurrencia de siniestros viales en fines de semana, como en años anteriores.

A nivel municipal las mayores proporciones por día de ocurrencia se dieron de la siguiente manera: Cozumel los lunes; Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos los viernes; Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Solidaridad, Bacalar y Puerto Morelos los sábados; Othón P. Blanco y Benito Juárez los domingos; Tulum los días, martes y jueves, como puede observarse en la Tabla 9.

Tabla 9. Siniestros viales por día de la semana por municipio

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	16.4	11.6	13.9	14.3	14.6	13.7	15.5	100
Felipe Carrillo Puerto	12.7	10.8	12.3	13.4	19.3	15.7	15.7	100
Isla Mujeres	16.1	8.9	8.9	10.7	16.1	21.4	17.9	100
Othón P. Blanco	13.7	13.4	12.8	12.5	16.3	11.9	19.5	100
Benito Juárez	13.7	13.5	13.6	14.6	13.2	15.4	16.0	100
José María Morelos	11.8	13.2	14.5	8.6	18.4	15.8	17.8	100
Lázaro Cárdenas	12.3	9.7	11.3	11.3	13.8	23.1	18.5	100
Solidaridad	12.8	14.3	12.2	13.2	11.0	19.3	17.1	100
Tulum	15.6	15.8	14.2	15.8	14.0	12.0	12.5	100
Bacalar	5.6	11.1	16.7	11.1	13.9	22.2	19.4	100
Puerto Morelos	15.9	11.8	12.7	13.9	14.3	16.3	15.1	100
Total	14.0	13.1	13.3	14.1	14.1	15.5	16.0	100

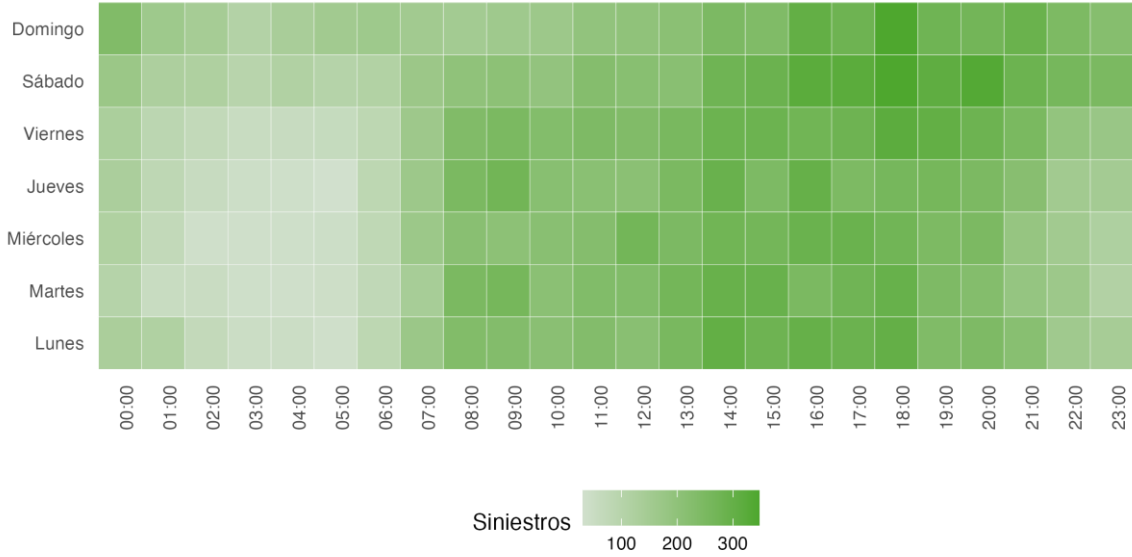
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Adicionalmente se analizaron los horarios de mayor ocurrencia durante el mismo periodo de 2019 a 2023. Como puede observarse en la Gráfica 11, los horarios de mayor ocurrencia de siniestros viales son entre 16:00 y 18:00 horas los días sábado y entre 16:00 y 19:00 horas

los días domingo. Sin embargo, existe un importante número de siniestros registrados el domingo a las 00:00 horas.

Este patrón de ocurrencia identificado a lo largo del periodo de estudio muestra que el horario vespertino y de madrugada representan los horarios de mayores incidencias a lo largo de los días de la semana, principalmente sábado y domingo.

Gráfica 11. Horas de ocurrencia de siniestros viales por día de la semana



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.



Adicionalmente se analizaron los años individualmente para localizar los patrones de repetición en la entidad y en los municipios. Por ello, se identificó que, durante el 2019 tanto en el Estado de Quintana Roo como en los municipios, el horario de mayor ocurrencia fue el vespertino de 13:00 a 20:59 horas con 47.7%.

La hora con menor frecuencia de siniestros viales fue a entre 3:00 a 3:59 horas, registrando 69 siniestros y la hora con mayor frecuencia fue entre 16:00 a 16:59 horas, con 424 siniestros. A partir de las cuatro de la mañana la incidencia de siniestros viales terrestres va en aumento constante hasta las nueve de la mañana donde registraron 332 siniestros.

A las 10 de la mañana, por su parte disminuyen para ir aumentando nuevamente hasta las cuatro de la tarde donde se presenta la mayor frecuencia para después disminuir continuamente hasta las tres de la mañana del día siguiente.

En horario matutino, los municipios de Benito Juárez, José María Morelos, Lázaro Cárdenas, Solidaridad, Tulum y Puerto Morelos tuvieron cifras entre 31.6% y 38.1%. En horario nocturno, la mayor proporción de siniestros en este horario se dio el municipio de Isla Mujeres con 24.0% y en el horario de madrugada en el municipio de Solidaridad con 12.4% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Siniestros viales por horario y municipio en 2019

Municipio	HORARIO				Total
	Matutino (5:00 a 12:59)	Vespertino (13:00 a 20:59)	Nocturno (21:00 a 23:59)	Madrugada (0:00 a 4:59)	
Cozumel	28.9	51.0	11.7	8.4	100
Felipe Carrillo Puerto	28.2	52.5	11.1	8.2	100
Isla Mujeres	26.0	43.8	24.0	6.3	100
Othón P. Blanco	28.5	47.3	13.3	10.9	100
Benito Juárez	33.6	46.3	11.8	8.3	100
José María Morelos	31.6	44.7	18.4	5.3	100
Lázaro Cárdenas	33.0	44.3	15.7	7.0	100
Solidaridad	31.6	40.7	15.3	12.4	100
Tulum	32.3	49.0	12.7	6.0	100
Bacalar	27.1	60.4	6.3	6.3	100
Puerto Morelos	38.1	54.0	5.0	2.9	100
Total	31.6	47.7	12.3	8.3	100

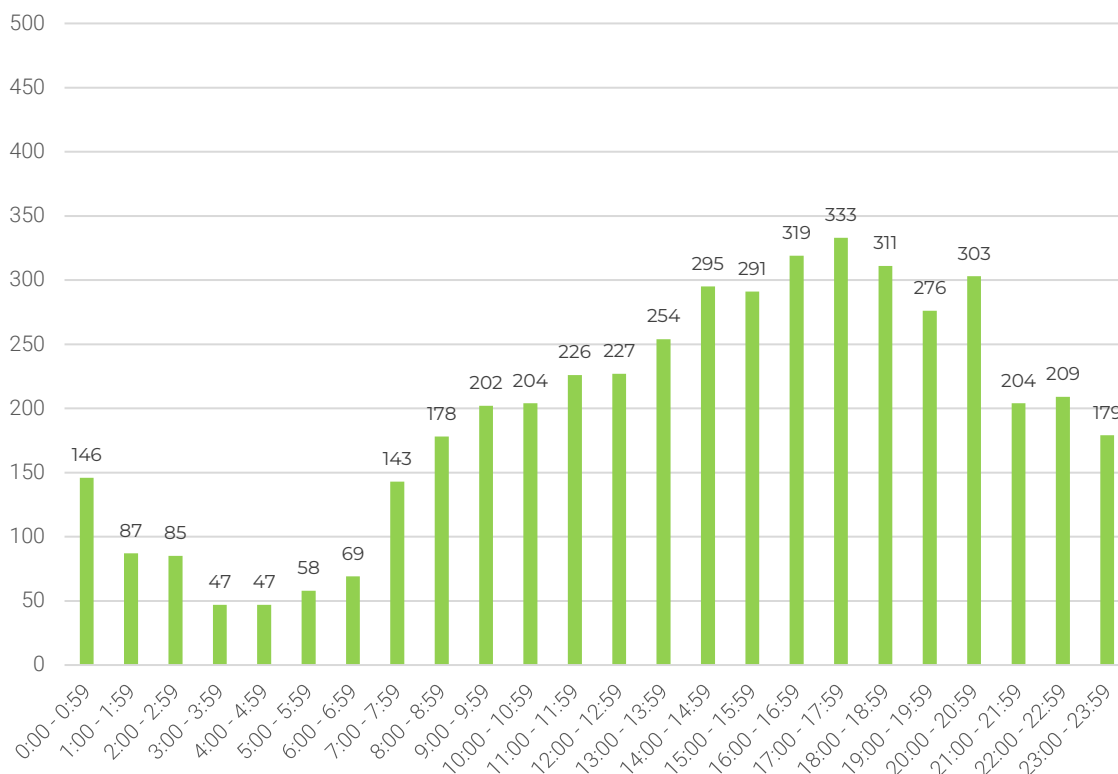
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Durante el año 2020 en el Estado de Quintana Roo, la hora con menor frecuencia de siniestros viales fue de 3:00 a 4:59 horas y la hora con mayor frecuencia fue de 17:00 a 17:59 horas. A partir de las cinco de la mañana la incidencia de siniestros viales terrestres va en aumento constante hasta las cinco de la tarde donde se presenta la mayor frecuencia para después disminuir continuamente hasta las tres o cuatro de la mañana del día siguiente, sin embargo, a las ocho de la noche se presentó un ligero repunte, aunque no mayor a la cifra más alta.

El 50.8% de siniestros viales se presentan en el horario vespertino entre las 13:00 y 20:59 horas del día, seguido del horario matutino 5:00 a 12:59 horas con 27.8%, y finalmente, entre los horarios nocturno y madrugada se presentaron el 21.4% o de los siniestros durante el año, es decir, de 100 siniestros viales, 21 ocurrieron de noche-madrugada, 28 por la mañana y 51 en la tarde, como puede observarse en la Gráfica 12.



Gráfica 12. Siniestros viales por hora del día en 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

En cuanto a los siniestros viales por horario por municipio, el horario de mayor ocurrencia fue el vespertino de 13:00 a 20:59 horas. En horario matutino, los municipios de Benito Juárez, José María Morelos, Solidaridad y Puerto Morelos tuvieron cifras entre 28.9% y 35.9%. En horario nocturno, la mayor proporción de siniestros en este horario se dio el municipio de Felipe Carrillo Puerto y en el horario de madrugada en el municipio de Othón P. Blanco.

Tabla 11. Siniestros viales por día de la semana por municipio en 2020

Municipio	DÍA DE LA SEMANA							Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Cozumel	13.9	12.5	11.8	12.7	15.4	17.1	16.4	100
Felipe Carrillo Puerto	18.3	11.8	12.2	13.1	12.7	17.0	14.8	100
Isla Mujeres	9.3	14.0	11.6	18.6	7.0	23.3	16.3	100
Othón P. Blanco	12.1	11.7	16.5	14.3	12.8	14.7	17.9	100
Benito Juárez	13.4	13.5	14.7	13.3	15.2	17.2	12.8	100
José María Morelos	14.6	8.9	14.0	14.0	13.4	22.9	12.1	100
Lázaro Cárdenas	12.7	11.8	16.4	12.7	9.1	23.6	13.6	100



Solidaridad	12.1	15.9	15.1	9.6	12.1	14.6	20.5	100
Tulum	12.9	12.1	14.9	14.1	12.5	18.5	14.9	100
Bacalar	13.2	10.5	21.1	15.8	21.1	15.8	2.6	100
Puerto Morelos	14.7	12.9	10.0	14.7	12.4	19.4	15.9	100
Total	13.6	12.9	14.0	13.2	14.3	17.4	14.5	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

En cuanto a los siniestros viales según su horario de ocurrencia durante el año 2021, tanto en el Estado de Quintana Roo como en sus municipios, el de mayor ocurrencia, con 47.9%, fue el vespertino de 13:00 a 20:59 horas. En horario matutino, los municipios de Benito Juárez y Puerto Morelos tuvieron cifras entre 31.0% y 31.2%. En horario nocturno, la mayor proporción de siniestros en este horario se dio el municipio de Felipe Carrillo Puerto y en el horario de madrugada en el municipio de Isla Mujeres.

Tabla 12. Siniestros viales por horario y por municipio en 2021

Municipio	HORARIO				Total
	Matutino (5:00 a 12:59)	Vespertino (13:00 a 20:59)	Nocturno (21:00 a 23:59)	Madrugada (0:00 a 4:59)	
Cozumel	26.2	52.4	14.1	7.3	100
Felipe Carrillo Puerto	23.3	48.1	18.7	9.9	100
Isla Mujeres	21.4	52.9	10.0	15.7	100
Othón P. Blanco	26.0	49.4	13.4	11.2	100
Benito Juárez	31.2	43.7	12.1	13.0	100
José María Morelos	21.8	54.4	14.5	9.3	100
Lázaro Cárdenas	26.6	54.9	11.4	7.1	100
Solidaridad	25.6	43.9	17.9	12.7	100
Tulum	28.2	52.9	10.3	8.6	100
Bacalar	26.8	51.2	12.2	9.8	100
Puerto Morelos	31.0	57.5	7.1	4.4	100
Total	28.6	47.9	12.8	10.7	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

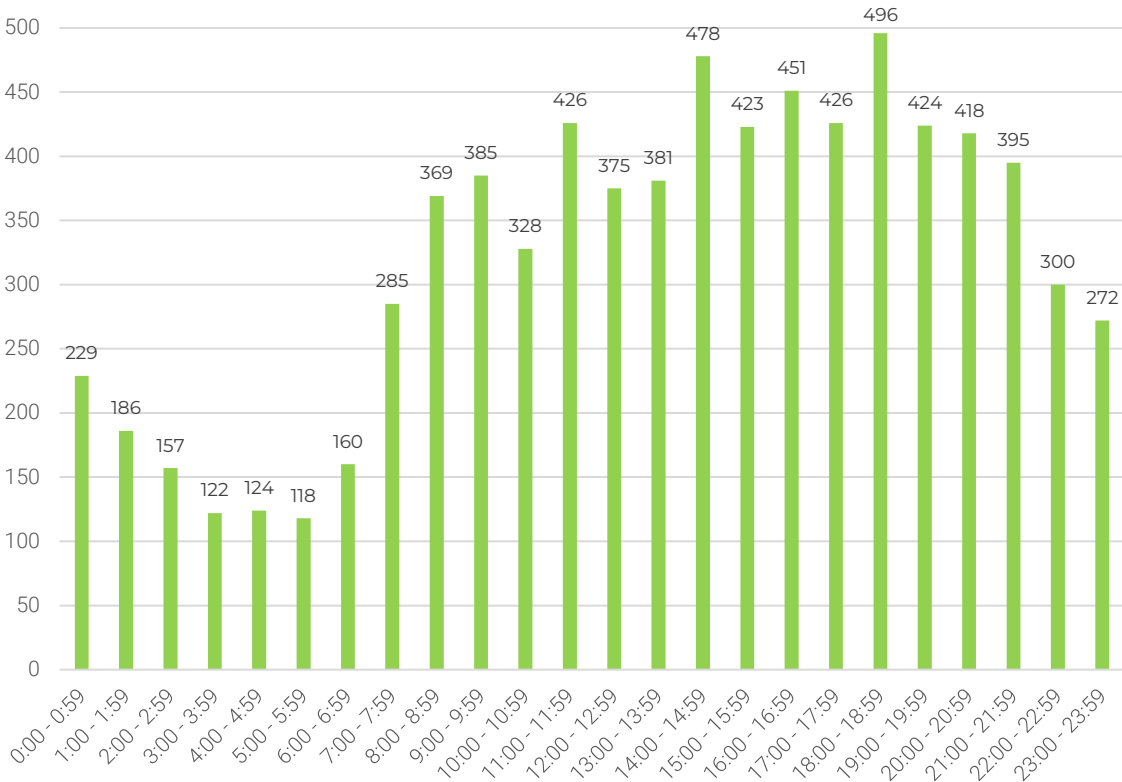
Durante el año 2022, en el Estado de Quintana Roo, la hora con menor frecuencia de siniestros viales fue entre 5:00 a 5:59 horas y la hora con mayor frecuencia fue entre 18:00 a 18:59 horas. A partir de las cuatro de la mañana la incidencia de accidentes viales terrestres va en aumento constante hasta las nueve de la mañana donde registraron 385 siniestros.



Sin embargo, a las 10 de la mañana disminuyen para ir aumentando nuevamente hasta las seis de la tarde donde se presenta la mayor frecuencia para después disminuir continuamente hasta las cinco de la mañana del día siguiente, con picos a las 11 y 14 horas.

El 45.3% de siniestros viales se presenta en el horario vespertino entre las 13:00 y 20:59 horas del día, seguido del horario matutino entre 5:00 a 12:59 horas con 31.7%, y finalmente, entre los horarios nocturno y madrugada se presentó el 23.1% de los siniestros.

Gráfica 13. Siniestros viales por hora del día en 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

El horario de mayor ocurrencia de siniestros viales en 2022, tanto en el Estado de Quintana Roo como en sus municipios, fue el vespertino de 13:00 a 20:59 horas. En horario matutino, los municipios de Cozumel, Benito Juárez, Tulum y Bacalar tuvieron cifras entre 30.6% y 34.5%. En horario nocturno, la mayor proporción de siniestros en este horario se dio el

municipio de José María Morelos y en el horario de madrugada en el municipio de Othón P. Blanco.

Tabla 13. Siniestros viales por horario del día por municipio en 2022

Municipio	HORARIO				Total
	Matutino (5:00 a 12:59)	Vespertino (13:00 a 20:59)	Nocturno (21:00 a 23:59)	Madrugada (0:00 a 4:59)	
Cozumel	30.6	51.9	10.6	6.9	100
Felipe Carrillo Puerto	23.2	52.9	16.9	7.0	100
Isla Mujeres	25.0	56.6	6.6	11.8	100
Othón P. Blanco	25.5	48.9	12.0	13.6	100
Benito Juárez	34.5	40.3	12.8	12.5	100
José María Morelos	23.4	50.0	20.9	5.7	100
Lázaro Cárdenas	26.0	49.1	14.2	10.7	100
Solidaridad	27.0	42.8	16.8	13.3	100
Tulum	33.6	49.1	9.8	7.6	100
Bacalar	33.3	47.6	11.9	7.1	100
Puerto Morelos	26.6	53.9	10.9	8.6	100
Total	31.7	45.3	12.5	10.6	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

En cuanto a los siniestros viales según su horario de ocurrencia durante el año 2023, tanto en el Estado de Quintana Roo como en sus municipios, el de mayor ocurrencia fue el vespertino de 13:00 a 20:59 horas, con 45.4%.

En horario matutino, los municipios de Cozumel, Othón P. Blanco, Benito Juárez, Bacalar y Puerto Morelos tuvieron cifras entre 33.1% y 36.1%. En horario nocturno, la mayor proporción de siniestros se dio en el municipio de Lázaro Cárdenas y en el horario de madrugada en el municipio de Benito Juárez, como puede observarse en la Tabla 14.

Tabla 14. Siniestros viales por horario por municipio en 2023

Municipio	HORARIO				Total
	Matutino (5:00 a 12:59)	Vespertino (13:00 a 20:59)	Nocturno (21:00 a 23:59)	Madrugada (0:00 a 4:59)	
Cozumel	33.2	48.4	11.9	6.5	100
Felipe Carrillo Puerto	26.1	52.2	16.3	5.3	100

Isla Mujeres	19.6	58.9	14.3	7.1	100
Othón P. Blanco	34.6	41.0	14.5	9.9	100
Benito Juárez	34.2	41.6	13.0	11.3	100
José María Morelos	27.6	53.9	11.2	7.2	100
Lázaro Cárdenas	28.7	44.6	16.4	10.3	100
Solidaridad	28.3	46.4	14.3	11.0	100
Tulum	29.6	55.5	8.9	6.0	100
Bacalar	36.1	41.7	11.1	11.1	100
Puerto Morelos	33.1	50.2	11.4	5.3	100
Total	32.2	45.4	12.9	9.5	100

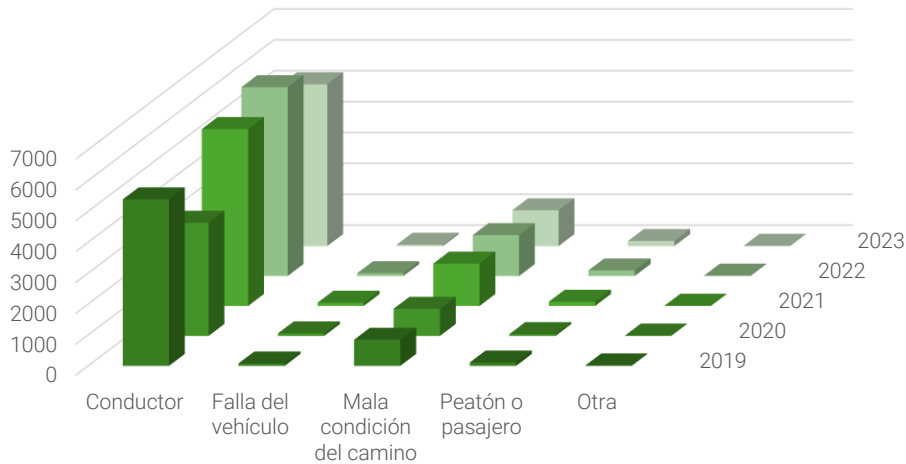
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

La causa más recurrente de siniestros viales es atribuida al conductor, superando consistentemente las 6,000 incidencias en el periodo analizado. Este dato subraya la importancia del factor humano como principal contribuyente a los siniestros viales.

En segundo lugar, se encuentra la mala condición del camino, con una notable diferencia entre la causa atribuida al conductor. Las causas referentes a fallas del vehículo y referentes a peatón o pasajero presentan un número considerablemente menor comparadas con las dos causas principales.

En la Gráfica 14 puede observarse que, existe una tendencia de incremento entre los años analizados, sin embargo, se recalca que en el 2021 existió una disminución en la causante atribuida al conductor y un incremento en el resto de las causales, presentando sus cifras más altas en la causa referente a fallas en el vehículo.

Gráfica 14. Causas de siniestros viales 2019- 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

El predominio de causas relacionadas con el conductor, el vehículo y las condiciones en la vía, indican la necesidad de implementar medidas de prevención específicas, como campañas de concienciación para mejorar los hábitos al volante, así como fomentar el mantenimiento preventivo de los vehículos y mejoramiento en la infraestructura vial.

Tendencias de siniestros viales fatales

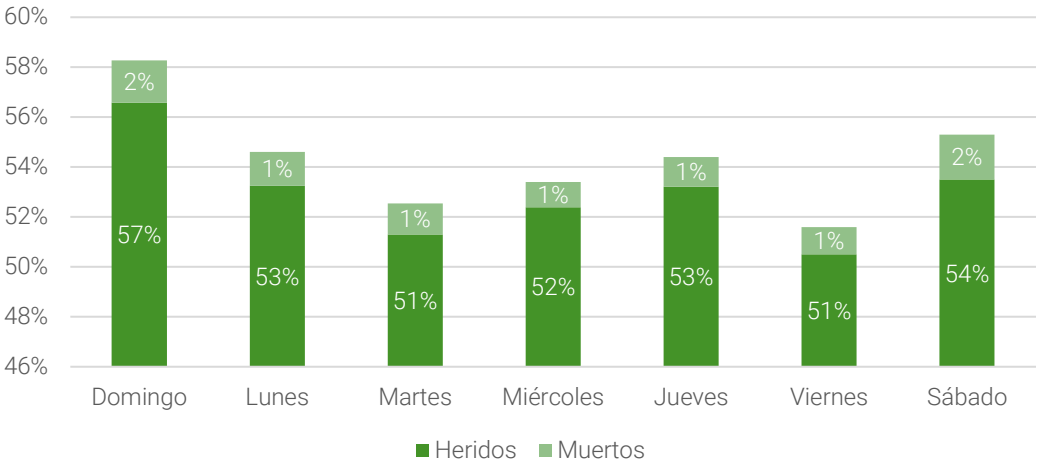
De acuerdo con lo dispuesto en la sección anterior, durante los fines de semana del periodo entre 2019 y 2023 se han registrado un mayor número de siniestros en horarios vespertinos. Bajo esa premisa y como puede observarse en la Gráfica 14, los días Domingo y Sábado presentan la mayor cantidad de víctimas por estos siniestros, seguidos de Lunes y Jueves, indicando que los fines de semana no solo se registra el mayor número de siniestros, sino que éstos presentan consecuencias graves.

Se observa además que, el porcentaje de fallecidos es bajo en comparación con el de heridos, oscilando entre el 1% y el 2%, es decir más del 50% menos que el de las personas heridas, que alcanzan hasta 57% en los días domingo.



Los días con menor ocurrencia de siniestros con alguna persona herida o víctima fatal son los días martes y viernes con un registro de 51% de personas heridas y 1% personas fallecidas, seguido del día miércoles con 52% de víctimas heridas y 1% de fatales.

Gráfica 15. Personas lesionadas y fallecidas por día



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

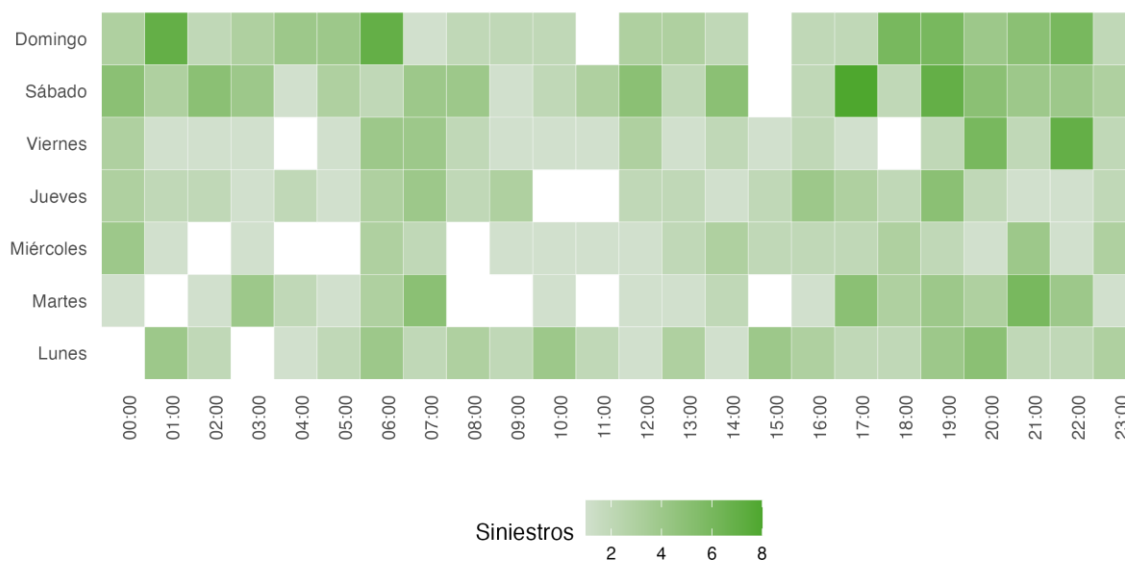
Adicionalmente, se han analizado los días y horarios con mayor concentración de siniestros fatales, recalando que los días sábado y domingo son aquellos con mayores registros de siniestros fatales, que ocurren principalmente durante la noche y la madrugada y la tarde.

En ese sentido, y de acuerdo con los registros, las horas donde ocurren más siniestros fatales son las comprendidas entre las 00:00 y las 04:00 horas. Del mismo modo, entre 16:00 y las 20:00 horas, se registran altas concentraciones de siniestros fatales, coincidiendo con horarios de mayor tránsito vehicular y actividades sociales

Los días laborales (lunes a viernes) muestran una menor concentración de siniestros fatales, aunque se identifican picos en horarios específicos. Del mismo modo, el martes y miércoles presentan menos siniestros fatales en comparación con otros días de la semana, especialmente en horarios de madrugada y noche.



Gráfica 16. Siniestros viales fatales por horario y día de la semana



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

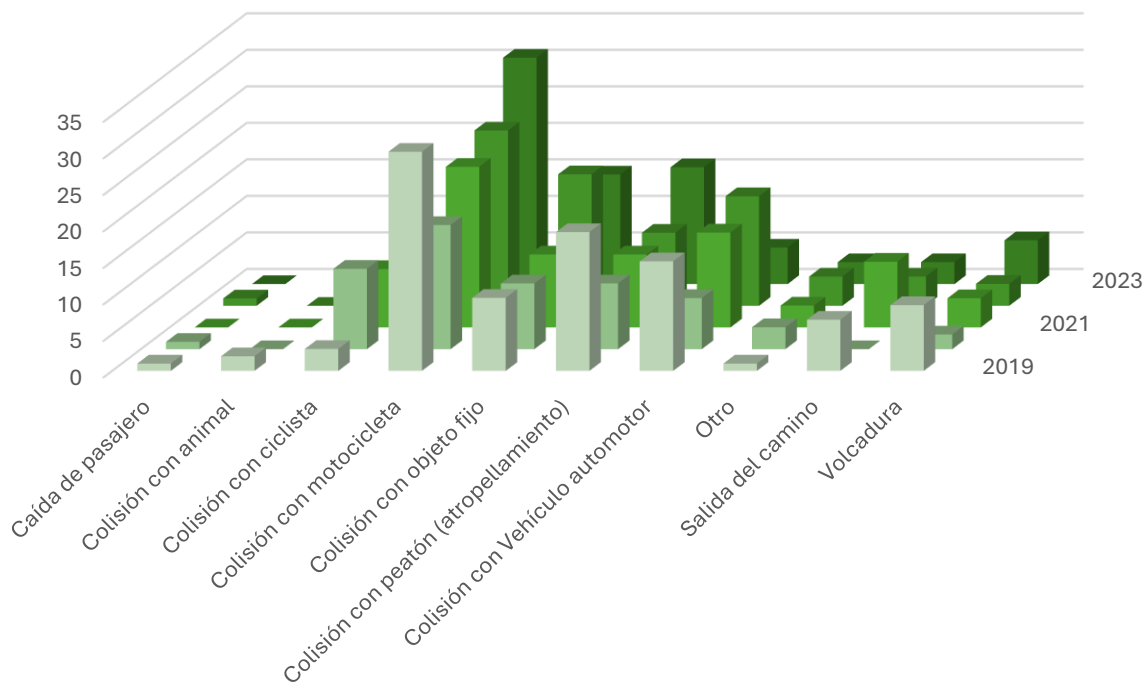
La gráfica muestra patrones claros de mayor riesgo en horarios nocturnos y en los fines de semana, atendiendo a un aumento de actividades recreativas, sociales, así como consumo de alcohol e incremento de fatiga en personas conductoras durante la madrugada, que sumado al incremento de flujo vehicular y las condiciones de iluminación y características de la vía inciden directamente en el número de siniestros viales y su grado de fatalidad.

Sumado a lo anterior, en la Gráfica 17 se observa que el tipo de siniestro fatal predominante son las Colisiones con motocicleta, seguido de Colisiones con peatón o atropellamiento, Colisiones con objeto fijo y Colisiones con vehículo automotor, alcanzando 124, 64, 62 y 55 siniestros, respectivamente, entre 2019 y 2023.

Las colisiones con motocicleta muestran una tendencia de crecimiento constante a lo largo del periodo, alcanzando su número más grande de ocurrencias en 2023. En contraste, las colisiones con peatones o atropellamientos tuvieron un decrecimiento entre 2019 y 2022, sin embargo, en 2023 se registró su cifra más grande, alcanzando 16 víctimas fatales. Por otro lado, se muestra una disminución en los siniestros viales por eventos como caída de pasajero, salida del camino y colisiones con animales, reduciendo a cero sus incidencias.



Gráfica 17. Siniestros viales fatales por tipo de siniestro



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Las colisiones con ciclistas, pese a que presentan números bajos comparados con otro tipo de siniestros fatales, presentan una fluctuación que oscila entre 3 y 4 siniestros fatales, con repuntes en 2020 y 2021, que alcanzan las 11 y 8 víctimas respectivamente.

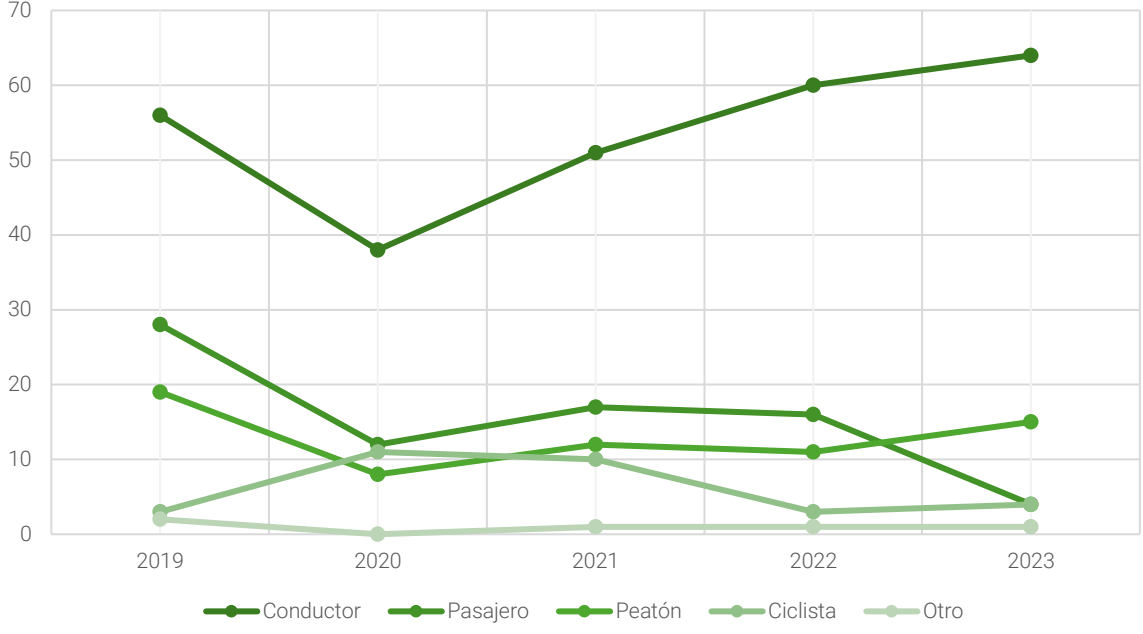


Bajo esa misma premisa, se analizaron los siniestros viales fatales por tipo de víctima, identificando que las personas conductoras son las de mayor proporción, seguidas de personas pasajeras y peatones, registrando 269, 77 y 65 víctimas respectivamente, en el periodo de análisis.

Adicionalmente, se identifica que las personas conductoras que han sido víctimas fatales de siniestros viales presentan una tendencia de crecimiento constante, que alcanzan hasta 64 personas en 2023, con excepción del 2020 que, como se ha mencionado, está relacionado con las políticas de aislamiento tomadas, derivadas de la pandemia por COVID-19.

En contraste, las fatalidades de pasajeros han mostrado una disminución desde 2019 hasta 2023, indicando una tendencia decreciente, que, si se relaciona con lo mostrado en la gráfica anterior, se observa que las caídas de pasajeros han disminuido en el mismo periodo en siniestros viales fatales.

Gráfica 18. Siniestros viales fatales por tipo de víctima



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Peatones y ciclistas presentan el tercer y cuarto grupo de personas víctimas fatales por grado de ocurrencia, y si bien presentan un número reducido de víctimas, comparado con las personas conductoras y pasajeras, se observa que hay un aumento en las fatalidades de peatones y ciclistas entre 2021 y 2023, teniendo estrecha relación con el aumento de atropellamientos registrado en el mismo periodo.

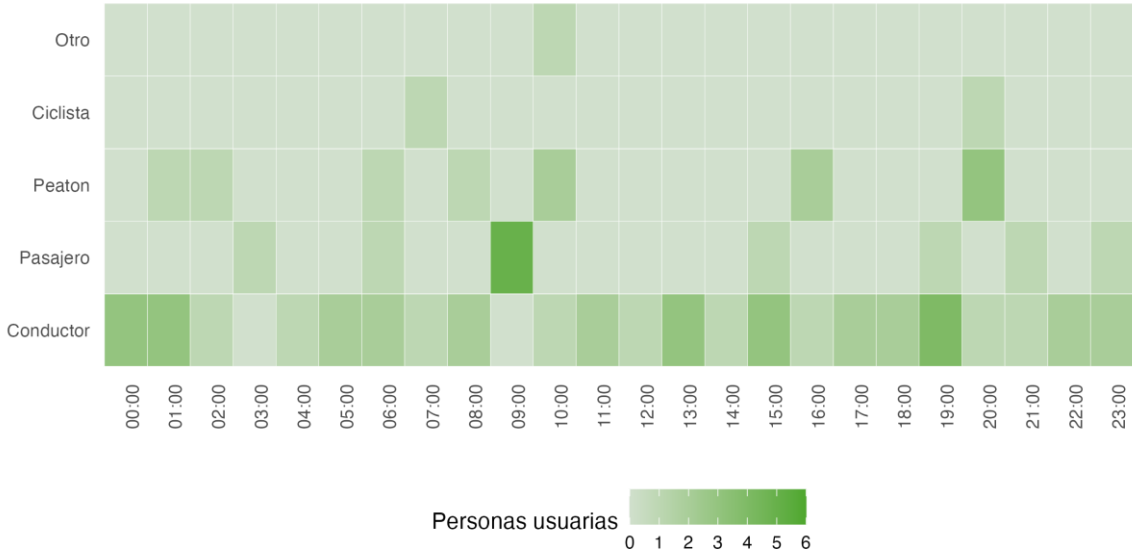


Esta relación entre el tipo de siniestro y el tipo de víctima fatales registrados muestra una vulnerabilidad de la población usuaria de la vía, ya los siniestros que involucran a las personas usuarias más vulnerables como peatones y ciclistas tienden a ser fatales.

Sumado a lo anterior, se han analizado las horas de mayor ocurrencia de siniestros viales fatales por tipo de víctimas afectadas, identificando que las personas conductoras se ven afectadas a lo largo del día, dado que el mayor porcentaje de siniestros están relacionadas con vehículos automotores, resaltando la madrugada y las 19:00 horas.

Por otro lado, puede observarse en la Gráfica 19 que existe un incremento significativo de personas usuarias afectadas entre las 8:00 y las 10:00 horas, principalmente conductores, pasajeros y peatones, debido al inicio de actividades laborales y escolares.

Gráfica 19. Siniestros viales fatales por horario y tipo de víctima



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

En contraste, el periodo entre las 12:00 a 18:00 horas muestra menos concentración de siniestros fatales, pero entre las 18:00 y 23:00 horas se observa un aumento significativo, principalmente a las 19:00 y 21:00 horas, relacionados nuevamente con los horarios de máxima concentración de personas usuarias en las vías.

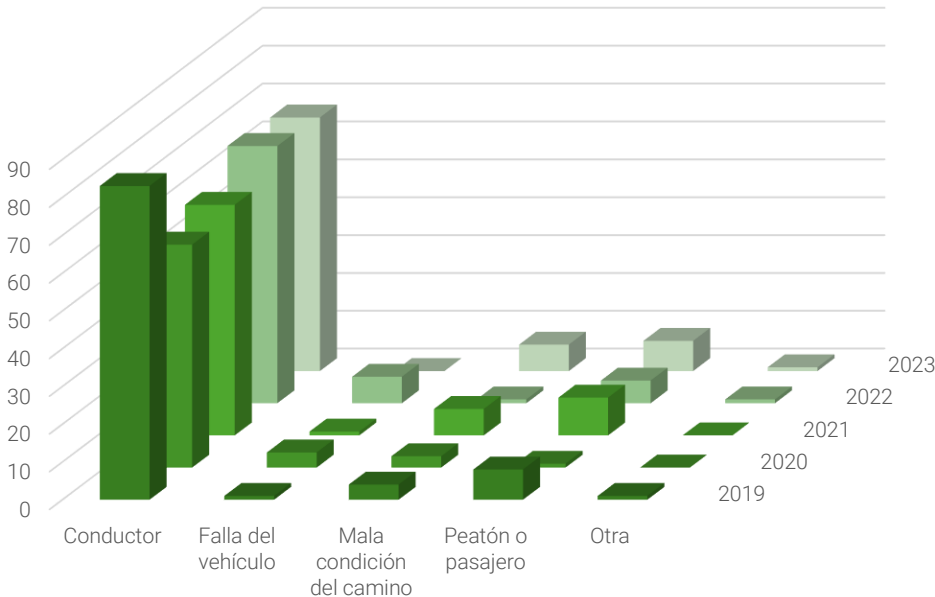
De los siniestros fatales presentados, se analizaron además las causas, identificando la relacionada con las personas conductoras como la causa predominante en todos los años del periodo analizado, con una tendencia constante entre los 5mil y 6 siniestros en el periodo.



La mala condición del camino representa la segunda causa más recurrente, con un constante incremento entre 2019 y 2022. Sin embargo, en 2023 presenta una ligera disminución de 165 siniestros, comparado con el año anterior.

Causas como falla del vehículo, relacionadas con personas pasajeras o peatonas y otras, representan una proporción significativamente menor, sin embargo, muestran decrementos en el 2023 de hasta 50%, como se muestra en la Gráfica 20.

Gráfica 20. Siniestros viales fatales por causa 2019-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

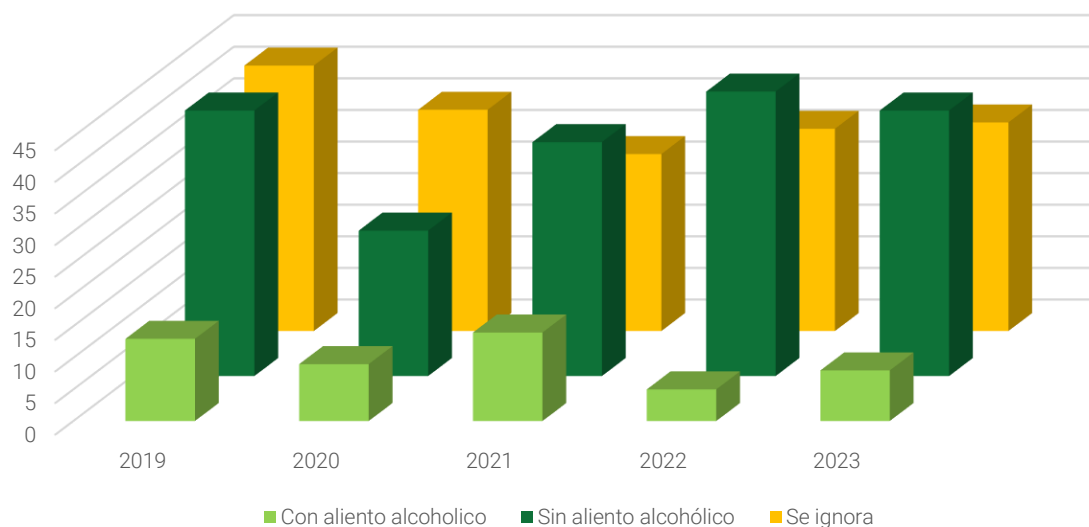
El análisis de las condiciones de las personas usuarias involucradas en siniestros viales fatales relacionadas con alcoholemia es otra de las variables fundamentales para la identificación de patrones, causas y tendencias, que permitirán el establecimiento de estrategias específicas a las condiciones que se presentan en Quintana Roo.

Por ello, en la Gráfica 21 se presenta la relación de siniestros viales fatales que presentaron aliento alcohólico. Puede observarse que los siniestros donde sí se registró aliento alcohólico representar una proporción menor en comparación con los otros grupos y presenta fluctuaciones a lo largo del periodo, donde se remarca un incremento en el 2021, para



posteriormente presentar un considerable decrecimiento en el 2022 y un incremento nuevamente en el 2023.

Gráfica 21. Siniestros viales fatales relacionados con alcoholemia 2019 - 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Si bien es cierto, la categoría “sin aliento alcohólico” presenta los registros más altos de siniestros viales fatales y existe un incremento progresivo a partir del 2023, la persistencia de registros “con aliento alcohólico” durante el periodo analizado muestran una problemática significativa en la entidad, sumado a la gran cantidad de registros donde se ignora esta condición, muestra una necesidad clara de mejorar la recopilación de información y la coordinación entre dependencias para el establecimiento de campañas de prevención.

2.2 Caracterización territorial

El estado de Quintana Roo está conformado por tres regiones, de acuerdo con lo descrito en el Programa Estatal de Desarrollo: Región Caribe Norte, Región Frontera Sur y Región Maya. Bajo esa naturaleza, se presenta el análisis de las condiciones territoriales en materia de seguridad vial, mencionando las características de ocurrencia de siniestros viales, permitiendo la identificación de zonas con mayor grado de siniestralidad.

Como puede observarse en la Ilustración 1, las regiones se componen de la siguiente manera:



- Región Caribe Norte¹:

Conformada por los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel y Tulum, cuyos territorios forman el lindero costero de la Península de Yucatán con el Mar Caribe al norte de la entidad.

Al interior de ellos se ubican también las localidades urbanas de Isla Mujeres, Zona Urbana Ejido Isla Mujeres, Cancún, Alfredo V. Bonfil, Leona Vicario, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Cozumel, Puerto Aventuras y Tulum.

- Región Maya:

Conformada por los municipios de Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Bacalar, colindando con los Estados de Campeche y Yucatán. El Municipio de Lázaro Cárdenas limita al norte con el Golfo de México y sus playas forman parte del Área Natural Protegida de Yum Balam, el municipio de José María Morelos se ubica en el centro de la Península; Felipe Carrillo Puerto y Bacalar colindan también con el Mar Caribe y con el Área Natural Protegida de Sian Ka'an.

Al interior de ellos se localizan las localidades urbanas de Kantunilkín, Tepich, Tihosuco, Dziuché, Señor, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Chunhuhub, Limones, Maya Balam y Bacalar.

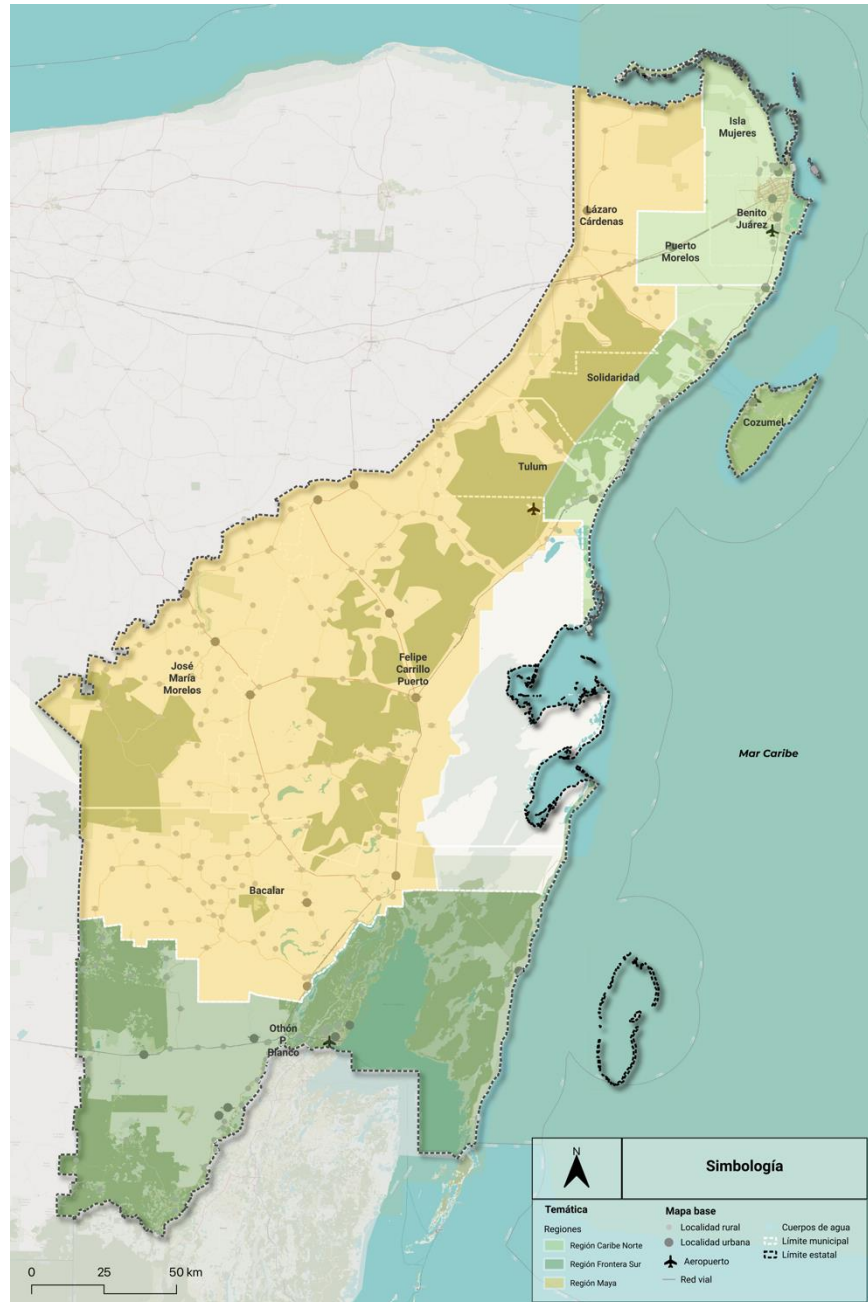
- Región Frontera Sur:

Conformado por el municipio de Othón P. Blanco, que colinda al norte con el municipio de Bacalar, al oeste con el municipio de Calakmul perteneciente al Estado de Campeche, al sur con el país de Belice y al este con el Mar Caribe, y sus localidades urbanas son Nicolás Bravo, Javier Rojo Gómez, Álvaro Obregón, Sergio Buitrón Casas, Chetumal, Calderitas y Mahahual.



¹ Se consideran los municipios de Solidaridad y Tulum en su totalidad como parte de la región Norte dada la conveniencia estadística para el cálculo de diversos indicadores en las siguientes secciones.

Mapa 1. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales



Fuente: Elaboración propia.

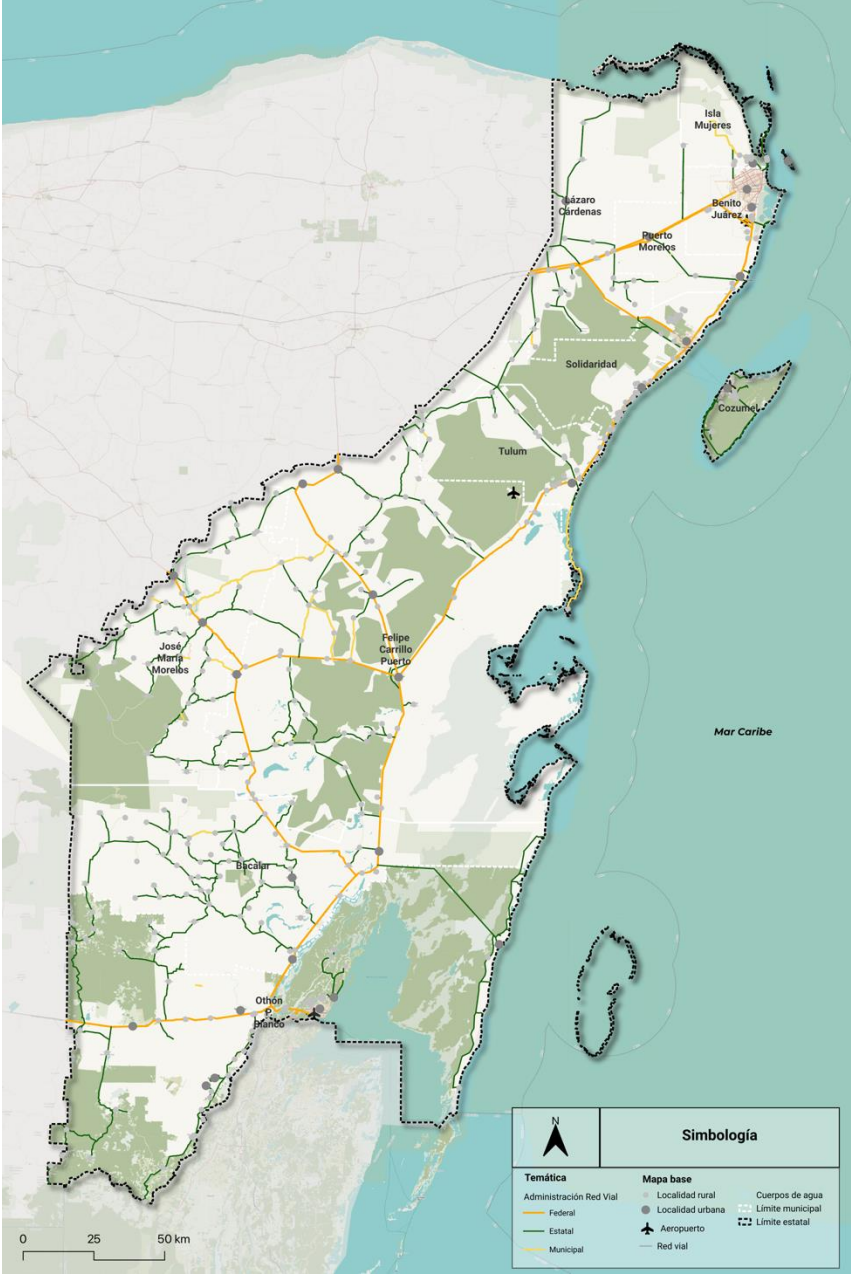
Infraestructura

Quintana Roo cuenta con infraestructura carretera de administración federal y estatal, y vialidades de administración municipal, como puede observarse en el Mapa 2. En el presente apartado se describen las características de las vialidades de administración federal y estatal



por región, buscando generar un entendimiento de las condiciones de infraestructura que se presentan a lo largo del estado.

Mapa 2. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales



Fuente: Elaboración propia.

Como parte de las vialidades de administración federal se encuentran las siguientes:

Carretera Federal 307: Reforma Agraria – Puerto Juárez. Del Aeropuerto de Cancún en el municipio de Benito Juárez, corre hacia el sur del estado por el linderero costero, cruzando los municipios de Puerto Morelos, Solidaridad, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P, Blanco hasta su unión con la carretera 186 en las inmediaciones de Xul-Ha.

Carretera Federal 180: Mérida – Puerto Juárez. Se interna al Estado de Quintana Roo por el municipio de Chemax perteneciente al Estado de Yucatán, recorriendo de oeste a noreste pasando las localidades de Nuevo Xcán e Ignacio Zaragoza del municipio de Lázaro Cárdenas, Leona Vicario en el municipio de Puerto Morelos, para concluir en la localidad de Cancún del municipio de Benito Juárez.

Carretera Federal Autopista 180D: Kantunil – Cancún. Se interna al Estado de Quintana Roo por el municipio de Chemax, corre de forma paralela a la Carretera Federal 180, pasa por el municipio de Lázaro Cárdenas donde establece un distribuidor hacia el ramal a Playa del Carmen -Carretera Federal 305D-, sigue hacia el municipio de Puerto Morelos pasando por las orillas de la localidad de Leona Vicario, se interna al municipio de Benito Juárez hasta la localidad urbana de Cancún, donde continúa hacia el ramal Aeropuerto- Autopista para terminar en la intersección con la Carretera Federal 307.

Carretera Federal Autopista 305D: Ramal a Playa del Carmen – El Tintal. Inicia en el distribuidor de la carretera 180D, rumbo suroeste cruzando los municipios de Lázaro Cárdenas y Solidaridad para concluir en la localidad urbana de Playa del Carmen.

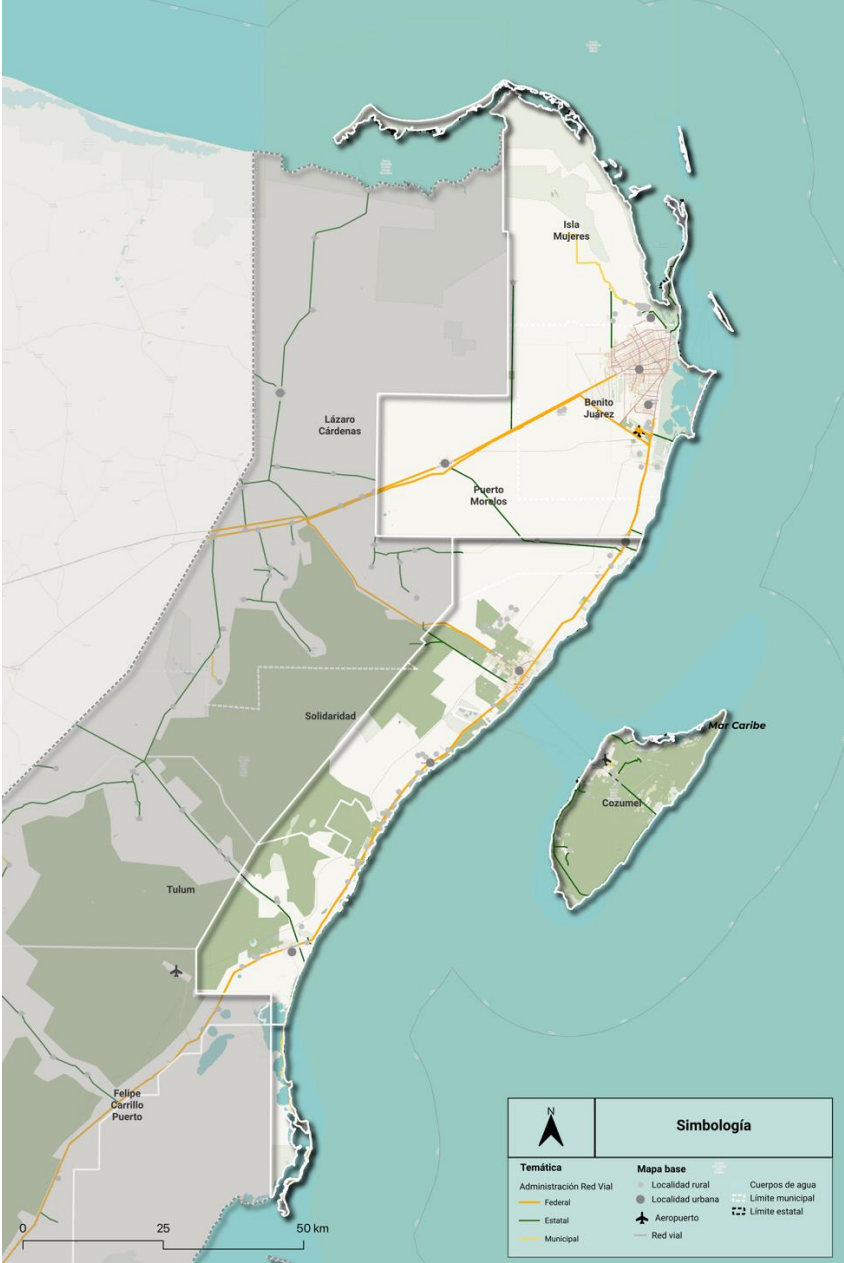
Carretera Federal 295: Valladolid – Felipe Carrillo Puerto. Se interna al Estado de Quintana Roo por el municipio de Felipe Carrillo Puerto, procedente del municipio de Tixcacalcupul del Estado de Yucatán, cruzando las localidades urbanas de Tepich, Tihosuco, y Señor, para terminar en la localidad urbana de Felipe Carrillo Puerto.

Carretera Federal 184: Muna – Felipe Carrillo Puerto. Entra en el Estado de Quintana Roo por el municipio de José María Morelos procedente del municipio de Peto perteneciente al Estado de Yucatán, cruzando en dirección sureste hacia las localidades urbanas de Dziuché y José María Morelos del mismo municipio, continuando hasta el poblado de Polyuc en el municipio de Felipe Carrillo Puerto para dirigirse hacia el este hasta la localidad urbana de Felipe Carrillo Puerto.



Por otro lado, existen vialidades de administración estatal, por ejemplo: (RNC01) Ramal Punta Sam y (RNC02) Ramal Norte que conectan con la localidad de Cancún, (RNC03) Punta Nizuc – Cancún, (RNC04) Leona Vicario – Puerto Morelos, (RNC05) Tulum – Nuevo Xcán, (RNC06) Perimetral de Cozumel y (RNC07) Transversal de Cozumel. (RNC08) Carretera en el municipio de Tulum denominada Ramal a Punta Allen que recorre la línea costera de la Reserva de Sian Ka’an.

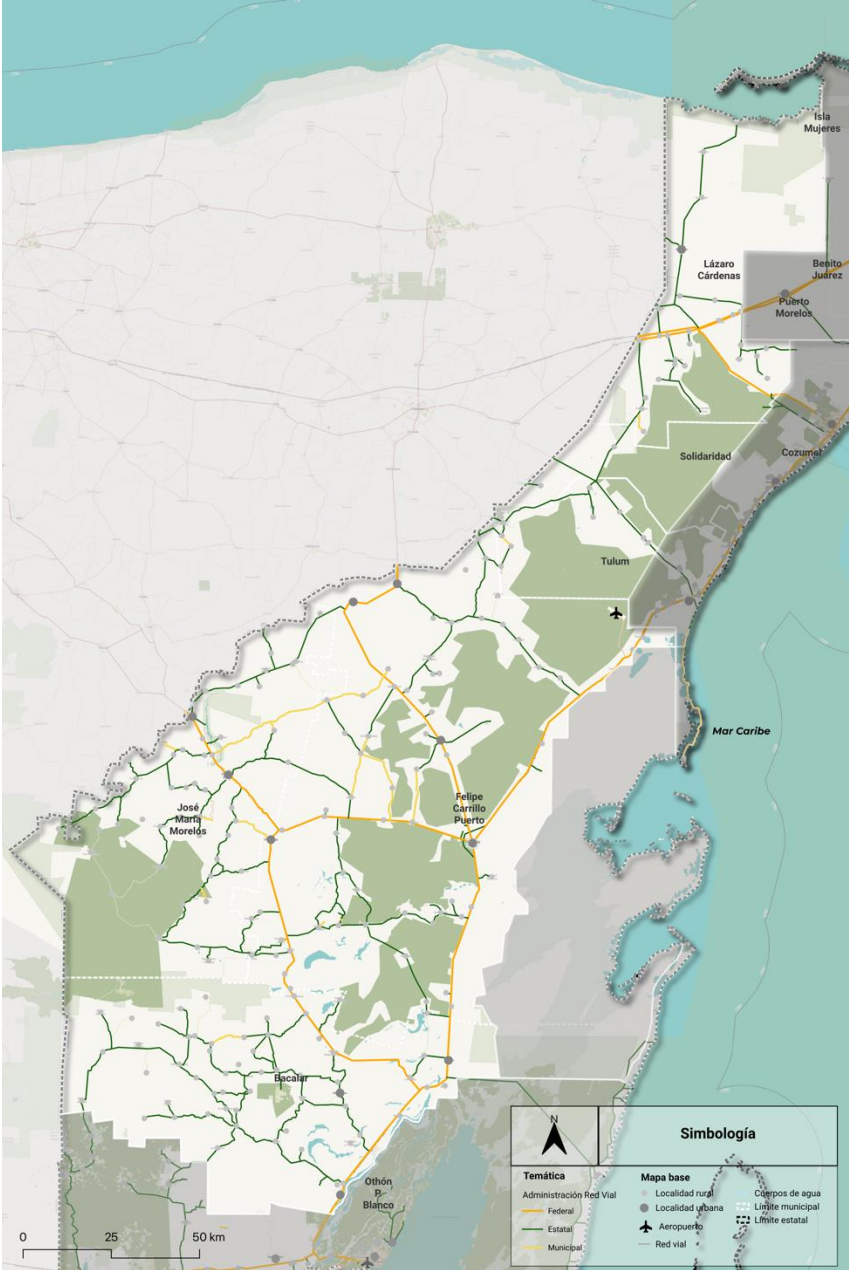
Mapa 3. Red vial en la región Caribe Norte



Fuente: Elaboración propia.

Las carreteras de administración estatal en la región Maya en el norte del Estado de Quintana Roo comienzan en el municipio de Lázaro Cárdenas, en el extremo norte se ubica la comunidad de Chiquilá donde comienza la carretera hacia el sur del estado denominada (RMC01) Chiquilá - El Ideal, también en dicha comunidad se localiza el Transbordador (Ferry) que comunica el territorio peninsular hacia la isla de Holbox.

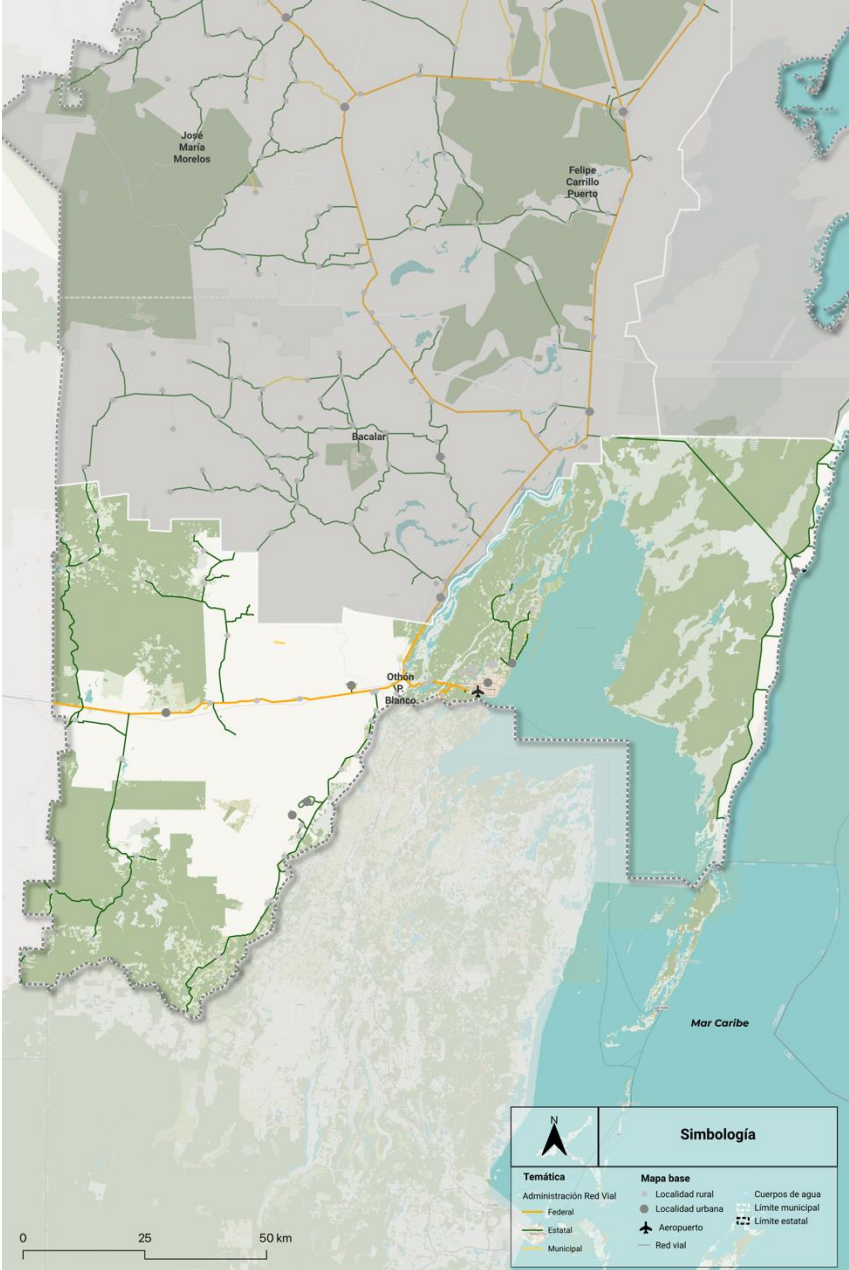
Mapa 4. Red vial en la región Maya



Fuente: Elaboración propia.

La carretera (RMC01) Chiquilá - El Ideal cruza por las localidades rurales de Solferino y San Ángel, para dirigirse a la localidad urbana de Kantunilkín, de ahí hacia Vicente Guerrero, El Cedral y El Ideal, donde conecta con la Carretera Federal 180.

Mapa 5. Red vial en la región Maya



Fuente: Elaboración propia.

En la localidad de Vicente Guerrero corre otra carretera denominada (RMC02) Nuevo Valladolid – San Pedro, conectando las localidades de Esperanza y Nuevo Valladolid que

también conecta con la Carretera Federal 180. De Nuevo Valladolid continua la carretera estatal para conectar con los poblados de Agua Azul y Juárez, San Lorenzo, Tres Marías, San Martiniano y Héroe de Nacozari. Se identifica también un Ramal (RMC03) que va de El Cedral al distribuidor vial que conecta con la Carretera Federal 180 y 180D.

Sobre la Carretera Federal 180 sobresalen tres ramales hacia el sur, el primero (RMC04) en la localidad El Tintal hacia San Román; el segundo, (RMC05) de Ignacio Zaragoza hacia Constituyentes del 74, donde en su interior sobresalen dos ramales más, uno hacia El Naranjal y otra hacia San Juan de Dios; el tercero y el más largo que cruza el municipio de Lázaro Cárdenas corre de (RMC06) Nuevo Xcán hacia Cobá, pasando por los poblados de Nuevo Durango y Tres Reyes.

Las carreteras de administración estatal en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Bacalar se conectan principalmente con las carreteras de administración federal que cruzan la región Maya.

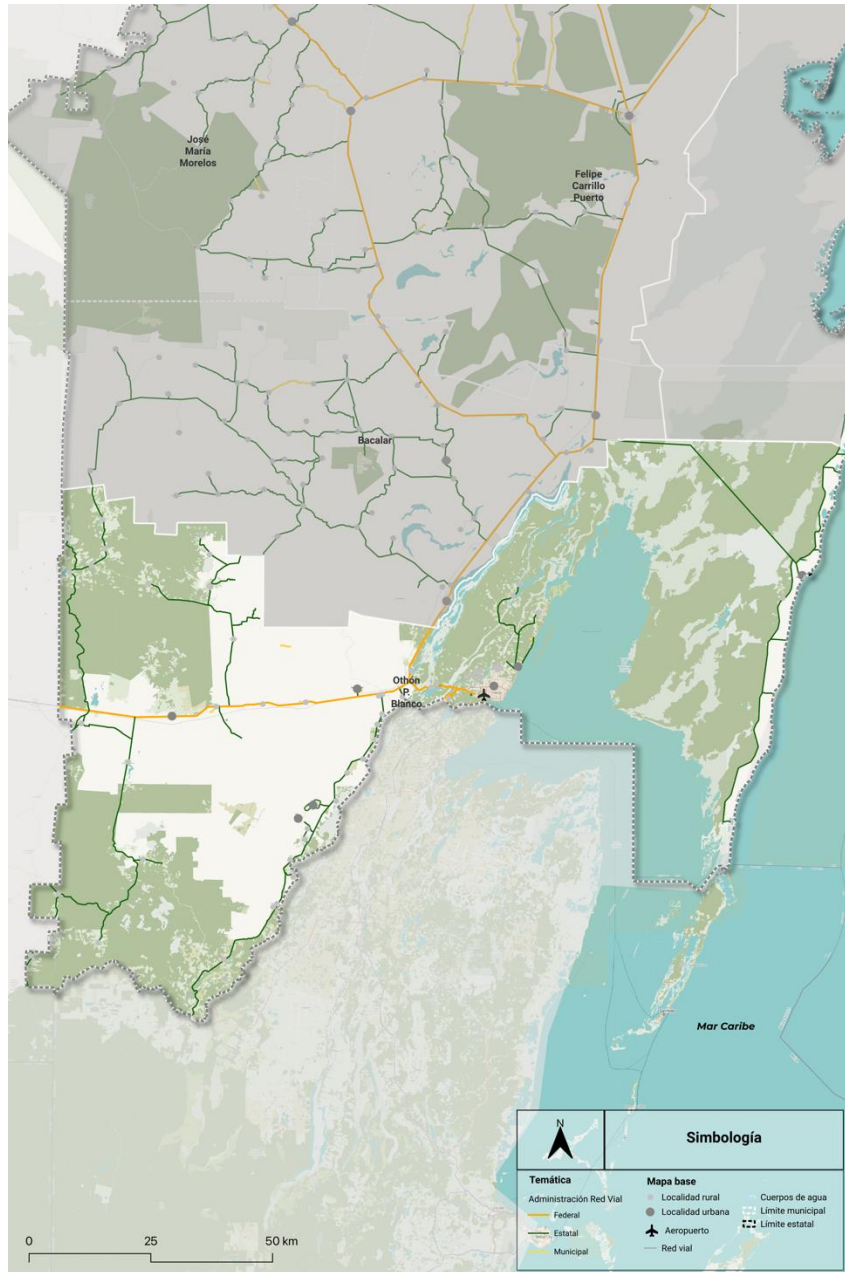
En el norte del municipio de Felipe Carrillo Puerto recorren dos carreteras federales que se conectan con la localidad urbana del mismo nombre siendo estas las denominadas 295 y 307, entre ellas, se ubica la carretera estatal (RMC07) San Ramón – Chumpón que conecta la Carretera Federal 295 en la localidad urbana de Tepich y corre hacia el sureste pasando por las localidades San Ramón, Francisco I. Madero, Chun-Yah y Chumpón para conectar más adelante con la Carretera Federal 307.

Adicionalmente, existe un ramal adicional (RMC08) que va de la Carretera Federal 295 de la localidad de San José Segundo a San Ramón; más adelante continuando por la carretera hacia el norte corre otro ramal (RMC09) de Francisco I. Madero a Canchen Primero.

Las carreteras estatales de la región Frontera Sur que se sitúan en el municipio de Othón P. Blanco son ocho principales que se pueden visualizar de Norte a Sur de la siguiente manera, la primera (RFC01) es continuación de la identificada como RMC24 que va desde Bacalar a Miguel Alemán en la región Maya, para continuar ya en la región Frontera Sur pasando por los poblados de California, Nuevo Canaan, Veracruz, Nuevo Bécar, Chacanbacan, El Cedralito conectando con la Carretera Federal 186, siguiendo hacia Caobas, para girar hacia el ramal de Tres Garantías.



Mapa 6. Red vial en la región Frontera Sur



Fuente: Elaboración propia.

La segunda (RFC02) que va de la localidad de Tres Garantías sobre la Carretera Federal 186 hacia el sur para pasar por San José de la Montaña hasta Tomás Garrido Canabal, cabe destacar que antes de esta última localidad la carretera se divide también hacia el poblado de Dos Aguadas y de ahí continúa hacia el municipio de Calakmul en el Estado de Campeche.

La tercera (RFC03) que es continuación de la carretera RMC32 del poblado de San Román en el municipio de Bacalar hacia San Pedro Peralta en el municipio de Othón P. Blanco, antes de llegar a este poblado se abre un ramal hacia los poblados de La Libertad y Limonar; a continuación, se llega a Central Flores donde se abre un ramal a El Cedral y el otro de mayor longitud que recorre hacia Morocoy para conectar con la carretera federal 186.

La cuarta (RFC04) corresponde a un ramal de la localidad Francisco Villa por donde pasa la Carretera Federal 186 hacia el sur para llegar a la zona arqueológica de Kohunlich; la quinta (RFC05) carretera estatal es de gran longitud ya que recorre desde la localidad de Ucum situada sobre la Carretera Federal 186, con dirección al sur hacia la localidad de La Unión donde conecta con la frontera entre México y Belice.

Esta carretera que inicia en Ucum, cruza las localidades de Sacxán, Palmar, Ramona, Allende, Sabidos, Álvaro Obregón Viejo, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, Cacao, San Francisco Botes, José Narciso Rovirosa y Esteban Baca Calderón para terminar en la localidad fronteriza de La Unión.

La sexta (RFC06) corresponde al ramal de la Carretera Federal 186 a la localidad de Juan Sarabia; seguida de la séptima (RFC07) carretera que va de la localidad de Raudales hacia la localidad urbana de Calderitas, pasando por la zona arqueológica de Oxtankah y el poblado de Luis Echeverría Álvarez; y la octava (RFC08) corresponde a la carretera estatal que inicia en la Carretera Federal 307 hacia la localidad urbana de Mahaual, donde se conecta con la carretera costera que inicia en Punta Pulticub cercana a la reserva de Sian Ka'an y en dirección sur hacia Xcalak, conectado varios sitios turísticos sobre el litoral costero.

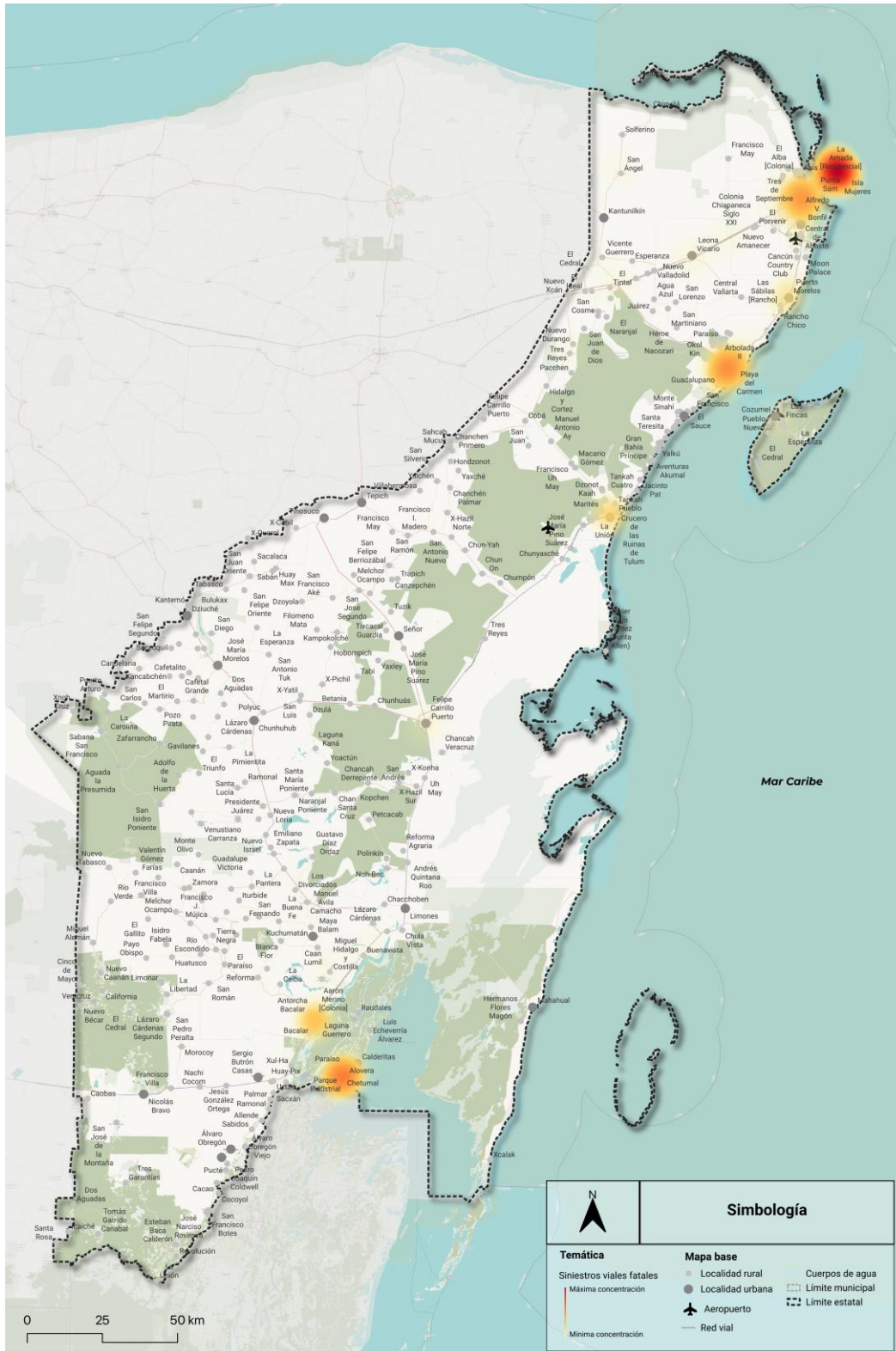
Siniestralidad por municipio

En esta sección se presenta información sobre las vías de comunicación terrestre con que cuenta cada uno de los municipios del Estado de Quintana Roo, seguido del análisis de la distribución observada de los principales tipos de siniestros viales, y su registro por año de ocurrencia.

Como se ha mencionado a lo largo del apartado, y de acuerdo con el Mapa 7, Quintana Roo presenta una distribución de siniestros viales que está en estrecha relación con el tamaño de sus localidades y la población que habita en ellas, remarcando la zona norte en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y la zona sur con la capital del estado.



Mapa 7. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI
 Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS)

Benito Juárez

El municipio de Benito Juárez alberga a la ciudad de Cancún, que es conocida por ser uno de los destinos turísticos más importantes a nivel nacional e internacional, por lo que es de gran importancia económica, poblacional y turística para el Estado de Quintana Roo, y cuenta con accesos terrestres, aéreos y marítimos que confluyen en el destino turístico de Cancún. Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son Punta Nizuc – Cancún (RNC03), Autopistas 307 y 180D, así como la carretera federal 180.

En cuanto a siniestros viales, en el municipio de Benito Juárez se registra alrededor del 57% de los siniestros de tránsito terrestres de la región Norte, equivalente a 15,818 siniestros viales, en el periodo de análisis.

Como se observa en la Tabla 15, los siniestros de mayor incidencia son las colisiones con vehículo automotor que, en promedio del periodo representan la mitad de los siniestros con 51.1%, sin embargo, se observa una reducción en el último año, de más de 200 siniestros viales de este tipo.

Como segundo tipo de accidente con más registros se encuentran las colisiones con motocicleta cuyos porcentajes se han incrementado al pasar de 21.2% a 30.3% entre 2019 y 2023, al igual que las colisiones con peatón (atropellamiento), que pasaron de 4.1% a 5.2% en el periodo. En tercer lugar, se encuentran las colisiones con objeto fijo, sus porcentajes han oscilado entre 10% y 16%.

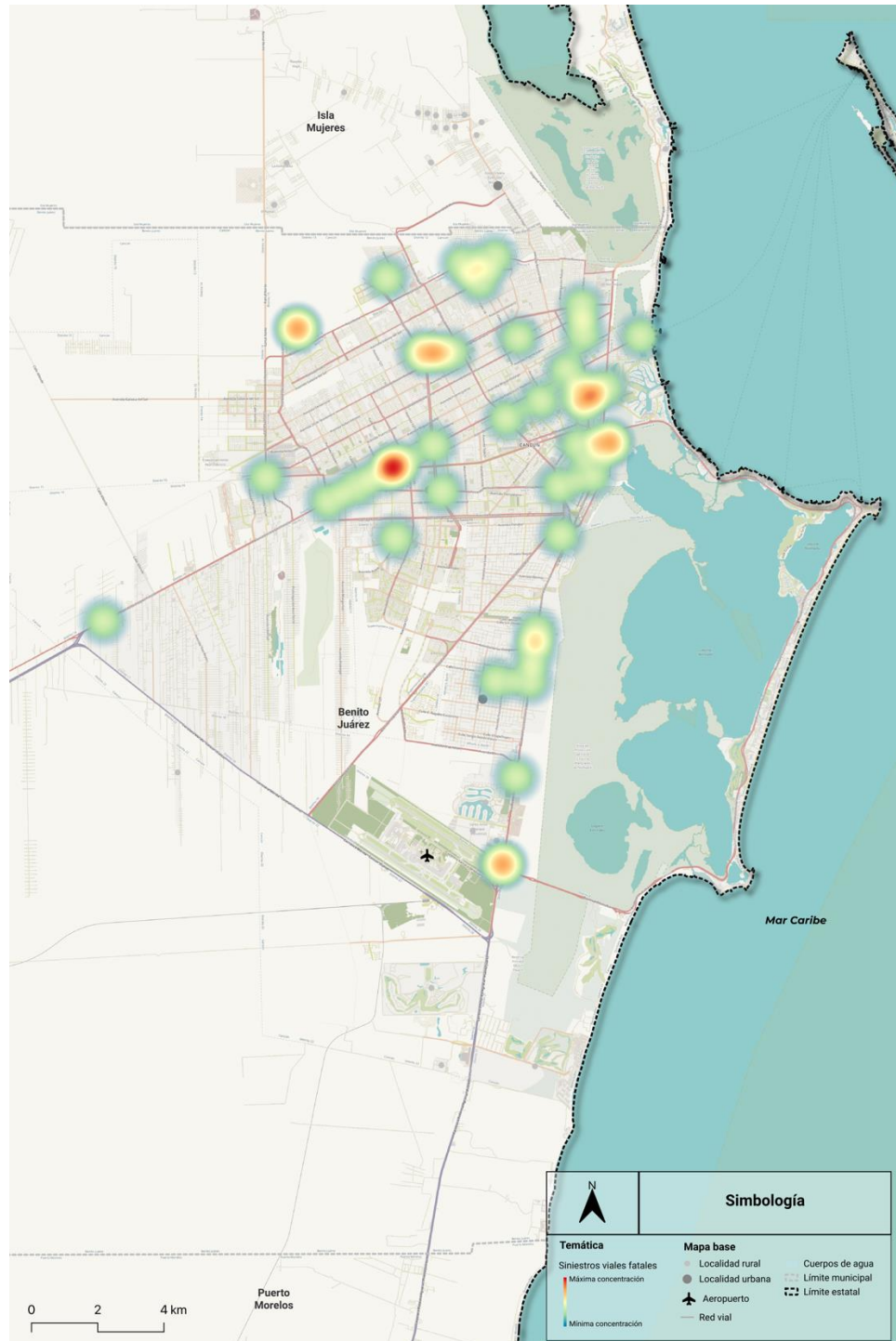
Tabla 15. Siniestros viales en el municipio de Benito Juárez 2019 - 2023

Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	637	21.2	300	10.0	122	4.1	1,832	61.0	26	0.9	86	2.9	3,003
2020	524	23.9	339	15.5	70	3.2	1,136	51.9	31	1.4	89	4.1	2,189
2021	860	24.8	555	16.0	138	4.0	1,696	48.9	50	1.4	172	5.0	3,471
2022	1,020	27.3	545	14.6	175	4.7	1,784	47.8	44	1.2	165	4.4	3,733
2023	1,036	30.3	446	13.0	177	5.2	1,578	46.1	44	1.3	141	4.1	3,422

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Adicionalmente, y como puede observarse en el Mapa 8, se localizan siniestros con víctimas heridas y fallecidas en las intersecciones de sus vialidades principales.

Mapa 8. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Benito Juárez



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS)

Como se observa en el mapa, existen concentraciones de siniestros viales, en las Avenidas José López Portillo, el Boulevard Luis Donald Colosio y algunas intersecciones de la zona fundacional, incluyendo las avenidas Cobá e Xcaret que conectan con la Zona Hotelera de Cancún, principalmente.

En la Avenida José López Portillo se observa una alta concentración de siniestros con víctimas heridas y fatales, principalmente en la intersección con la Avenida Andrés Quintana Roo, sin embargo, a lo largo del tramo también se observa una constante incidencia de siniestros viales con víctimas implicadas.

Cozumel

Por otro lado, el municipio de Cozumel está representado en su mayoría por la isla de Cozumel y una pequeña porción en territorio peninsular. Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son la Autopista 307 (en la pequeña porción peninsular), la Perimetral de Cozumel (RNC06) y la Transversal de Cozumel (RNC07) en la isla.

Se destaca que, en la isla, el uso de motocicletas es más alto que el de automóviles, mostrando así un incremento de más del doble de siniestros viales relacionados con motocicletas, comparado con colisiones de vehículos automotores.

Las colisiones con motocicleta en promedio alcanzan el 50% de los siniestros viales, sin embargo, en el año 2023 la incidencia se incrementó hasta el 71%, mientras que, las colisiones con vehículo automotor han fluctuado entre el 19% y 23% en el mismo periodo de 2019 a 2023, como puede observarse en la Tabla 16.

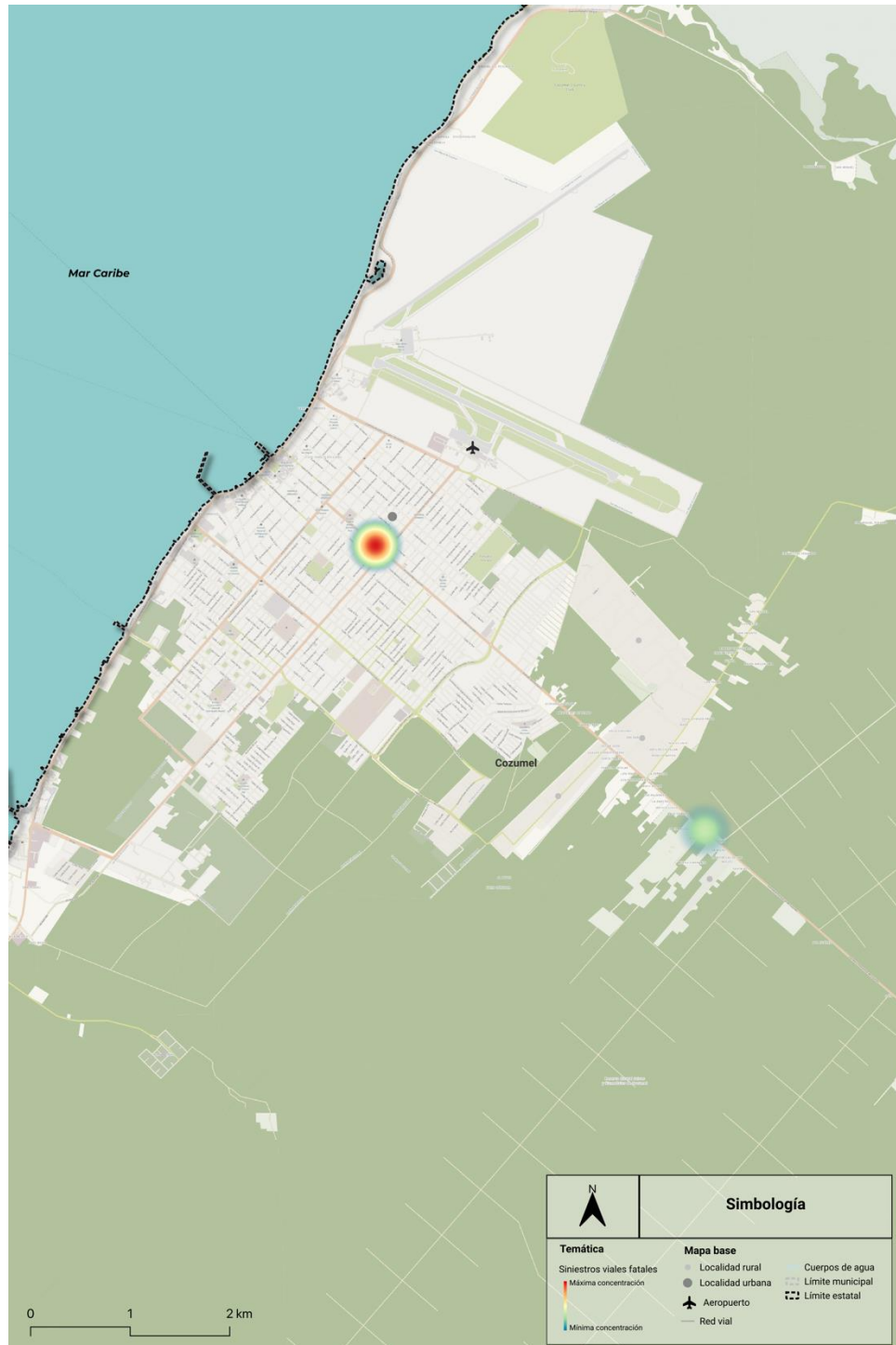
Tabla 16. Siniestros viales en el municipio de Cozumel 2019 - 2023

Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	784	50.5	47	3.0	30	1.9	353	22.7	221	14.2	117	7.5	1,552
2020	499	50.1	22	2.2	15	1.5	187	18.8	178	17.9	96	9.6	997
2021	684	49.7	27	2.0	16	1.2	258	18.8	297	21.6	93	6.8	1,375
2022	609	52.5	14	1.2	10	0.9	241	20.8	151	13.0	134	11.6	1,159
2023	466	70.9	2	0.3	3	0.5	143	21.8	0	0.0	43	6.5	657

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Sumado a lo anterior, en el Mapa 9 se observan las concentraciones de siniestros viales que han tenido víctimas heridas o fatales en la isla.

Mapa 9. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Cozumel



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

En el mapa se pueden identificar vialidades y zonas específicas en dónde existe una mayor concentración de siniestros viales, sin embargo, para el caso del municipio de Cozumel no existe una concentración importante de siniestros viales que involucren personas fallecidas.

Isla Mujeres

El municipio de Isla Mujeres se ubica en la porción noreste del Estado de Quintana Roo, la mayor proporción de su territorio se ubica en la parte peninsular y comparte también el territorio de la isla caribeña del mismo nombre.

A pesar de que el territorio del municipio de Isla Mujeres es de gran tamaño, su mayor actividad poblacional y económica se desarrolla en la propia isla y de menor proporción en territorio continental. Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son Ramal Punta Sam (RNC01) y Ramal Norte (RNC02).

En cuanto a los siniestros viales registrados en este municipio en periodo de referencia ascendieron a un total de 341, en el año 2019 hubo 96 incidentes y ha sido la cifra más alta del periodo, en 2020 disminuyó a 43 para incrementarse en los dos años subsecuentes a 70 y 76 incidentes para finalmente, en 2023 registrar sólo 56.

Tabla 17. Siniestros viales en el municipio de Isla Mujeres 2019 - 2023

Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	19	19.8	14	14.6	18	18.8	24	25.0	3	3.1	18	18.8	96
2020	12	27.9	14	32.6	0	0.0	13	30.2	0	0.0	4	9.3	43
2021	24	34.3	8	11.4	3	4.3	18	25.7	0	0.0	17	24.3	70
2022	38	50.0	9	11.8	1	1.3	13	17.1	0	0.0	15	19.7	76
2023	26	46.4	8	14.3	4	7.1	6	10.7	0	0.0	12	21.4	56

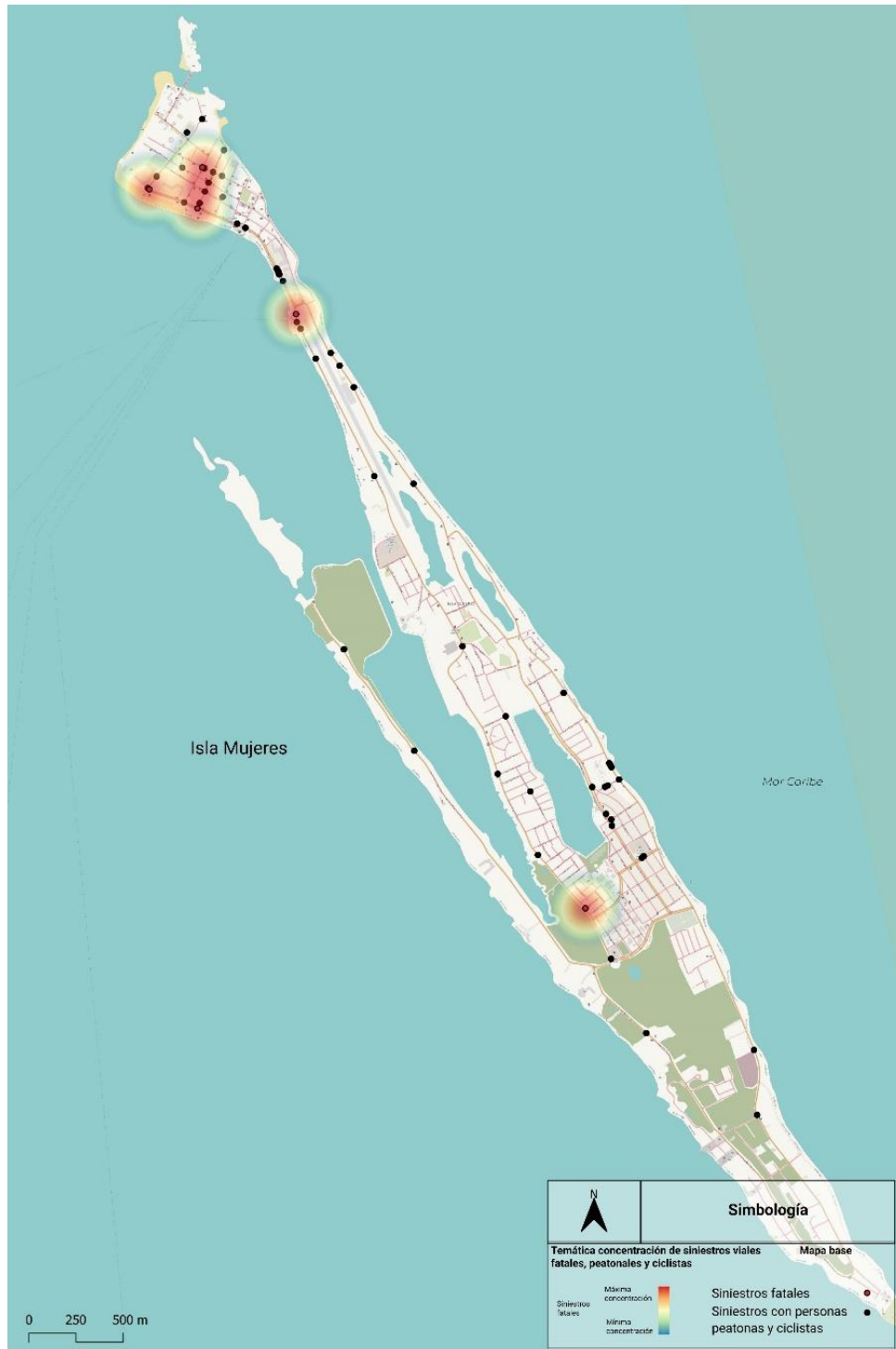
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS), Microdatos 2019-2023.

Los siniestros registrados como colisión con motocicleta son los de mayor frecuencia en comparación con el resto, seguidos de las colisiones con vehículo automotor y con objeto fijo, sin embargo, presentan cifras considerablemente menores, como puede observarse en la tabla 17.



Adicionalmente, en el Mapa 10 se observan las concentraciones de siniestros viales que han tenido víctimas heridas o fatales en la isla.

Mapa 10. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Isla Mujeres



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Como puede observarse en el mapa anterior, los puntos de mayor concentración de siniestros que presentan víctimas heridas y fatales se localizan en tres zonas específicas: zona Norte sobre la Avenida Rueda Medina, la zona de la Avenida Rueda Medina a la altura de la Secretaría de Marina y por último al sur cerca de la Av. Isla Contoy.

Dichos siniestros viales, involucran a personas peatonas y a personas usuarias de bicicleta, principalmente, y pese a que se encuentran distribuidos de manera uniforme, las concentraciones de fatalidades son evidentes a lo largo de la Avenida Rueda Medina.

Solidaridad

El municipio de Solidaridad forma parte de la región Caribe Norte, sus principales vialidades son las Autopistas 307 y 305D. Su principal actividad económica y poblacional se localiza en la localidad urbana de Playa del Carmen.

En el periodo de 2019 a 2023 se registraron 1,968 siniestros viales, observando una tendencia creciente al pasar de 354 casos en el año 2019 a 491 en el año 2023. En el año 2019, los siniestros viales eran en 65.5% colisiones con vehículo automotor, seguido de colisión con motocicleta con 18.4%.

En los siguientes años éste último tipo de colisión se fue incrementando y para el 2023 ocupó el primer lugar de siniestros viales en el municipio con 51.7%. Del mismo modo, las colisiones con peatón pasaron de 5.4% a 6.9%, como puede observarse en la Tabla 18.

Tabla 18. Siniestros viales en el municipio de Isla Mujeres 2019 - 2023

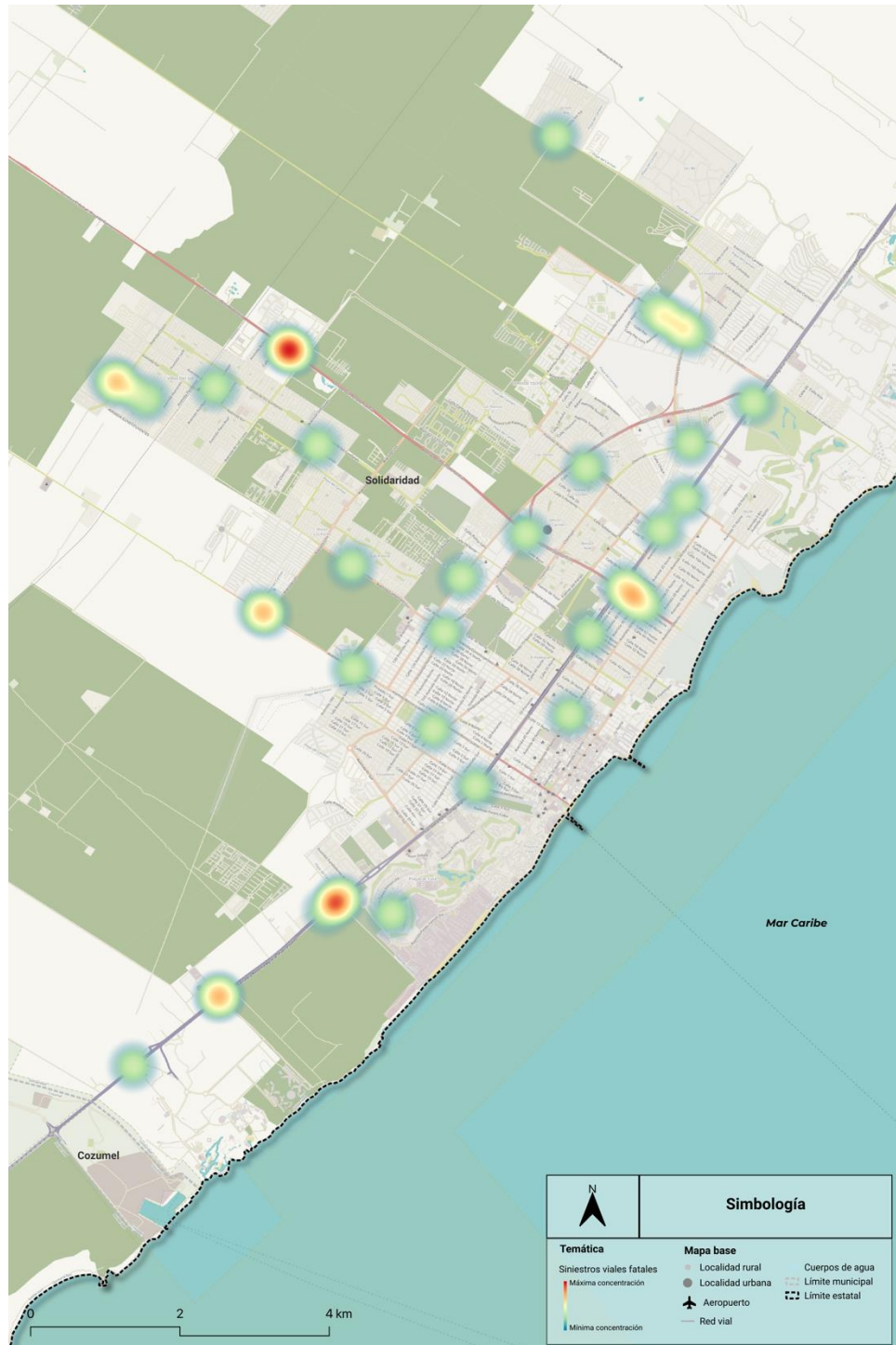
Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	65	18.4	30	8.5	19	5.4	232	65.5	1	0.3	7	2.0	354
2020	89	37.2	23	9.6	9	3.8	111	46.4	0	0.0	7	2.9	239
2021	156	38.7	47	11.7	28	6.9	159	39.5	2	0.5	11	2.7	403
2022	177	36.8	50	10.4	28	5.8	200	41.6	8	1.7	18	3.7	481
2023	254	51.7	28	5.7	34	6.9	160	32.6	0	0.0	15	3.1	491

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).



Sumado a lo anterior, en el Mapa 11 se observan las concentraciones de siniestros viales que han tenido víctimas heridas o fatales en el municipio.

Mapa 11. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Solidaridad



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS)

En el mapa se pueden identificar vialidades y zonas específicas en dónde existe una mayor concentración de siniestros viales, como lo son los segmentos de la carretera 307 al Sur y en la zona centro, y en la zona habitacional de Palmas Turquesa al Poniente de la zona urbana de Playa del Carmen.

Adicionalmente, se observa que en la zona centro se localiza una concentración de siniestros viales se ubicada sobre la Avenida Luis Donald Colosio en dónde se concentran usos de suelos mixtos, residenciales, comerciales y de recreación.

Tulum

El principal centro urbano del municipio es el de la localidad con el mismo nombre y parte de su territorio costero al sur está conectado con la reserva de la biósfera de Sian Ka’an. Las principales vialidades que se localizan o pasan por el municipio son la Autopista 307 y la carretera Tulum – Nuevo Xcán (RNC05).

En cuanto a siniestros viales, los registros se han ido incrementando ya que en el año 2019 representaban el 4.7% de los siniestros de la región Norte, pasando en el año 2022 a 14.3%, un incremento cercano a los diez puntos porcentuales. Este aumento de siniestros viales se ha dado en los de tipo colisión con vehículo automotor y colisión con motocicleta, principalmente, representando en promedio el 52.4% y 31.3% de los siniestros del municipio, como puede observarse en la Tabla.

Tabla 19. Siniestros viales en el municipio de Tulum 2019-2023

Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	66	26.3	8	3.2	6	2.4	128	51.0	16	6.4	27	10.8	251
2020	72	29.0	11	4.4	8	3.2	134	54.0	14	5.6	9	3.6	248
2021	263	35.3	20	2.7	7	0.9	382	51.2	29	3.9	45	6.0	746
2022	313	32.8	25	2.6	23	2.4	464	48.7	38	4.0	90	9.4	953
2023	183	33.3	14	2.5	12	2.2	313	56.9	10	1.8	18	3.3	550

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).



Del mismo modo, se han incrementado las colisiones con objeto fijo, con peatón y salida del camino a lo largo del periodo analizado, Sin embargo, en el año 2023, en todos los tipos de siniestros se presentó una ligera disminución en comparación con el año anterior.

Por otro lado, en el Mapa 12 se observan las concentraciones de siniestros viales que han tenido víctimas heridas o fatales en el municipio.

Mapa 12. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Tulum



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Como se observa en el mapa anterior, la concentración de siniestros viales fatales se localiza en las calles de Osiris Norte, Avenida Kukulkán, la Avenida Okot y la carretera federal 307. Mismas que sirven de conexión para el centro urbano, como es el caso de la carretera federal 307, o bien permiten el tránsito de transporte de carga, como es el caso de la Avenida Okot.

La concentración de siniestros viales fatales permite la identificación de intersecciones peligrosas en el municipio de Tulum y resalta las zonas de especial interés para la generación de infraestructura que permita los traslados seguros en áreas residenciales y de alta demanda de cualquier persona usuaria.

Puerto Morelos

El municipio de Puerto Morelos se constituyó en el año 2015² escindiéndose del territorio del municipio de Benito Juárez. Su principal actividad económica y poblacional se ubica en las localidades urbanas de Leona Vicario y Puerto Morelos. Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son las Autopistas 307 y 180D, la carretera federal 180 y la carretera Leona Vicario – Puerto Morelos.

En los cinco años del periodo de referencia en el municipio de Puerto Morelos se han registrado 1,073 siniestros viales, los de mayor frecuencia son los siniestros de tránsito terrestres de tipo colisión con vehículo automotor con el 51%, seguido de colisiones con motocicleta con 23.8%.

Tabla 20. Siniestros viales en el municipio de Puerto Morelos 2019 - 2023

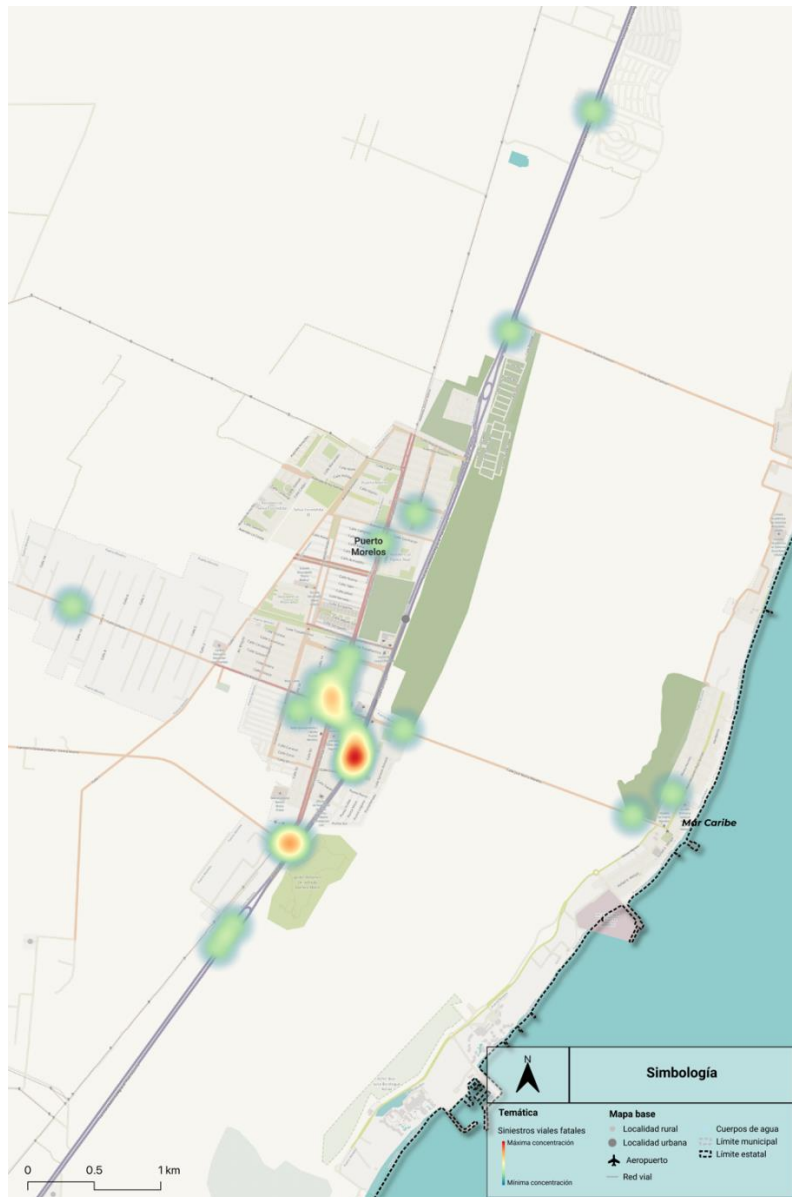
Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	31	22.3	3	2.2	1	0.7	90	64.7	3	2.2	11	7.9	139
2020	39	22.9	13	7.6	7	4.1	81	47.6	12	7.1	18	10.6	170
2021	63	25.0	11	4.4	5	2.0	121	48.0	14	5.6	38	15.1	252
2022	69	25.8	13	4.9	5	1.9	117	43.8	18	6.7	45	16.9	267
2023	56	22.9	16	6.5	4	1.6	124	50.6	21	8.6	24	9.8	245

² INAFED <https://www.gob.mx/inafed/articulos/puerto-morelos-es-el-municipio-de-mas-reciente-creacion-del-estado-de-quintanaroo#:~:text=Fue%20el%206%20de%20noviembre,el%20municipio%20de%20Benito%20Ju%C3%A1rez>.

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI
Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Colisiones con objeto fijo, colisiones con vehículo automotor y salidas del camino se incrementaron entre el 2022 y el 2023, 3, 7 y 3 siniestros, correspondientemente. Por su parte las colisiones con motocicletas, peatones y el resto de los siniestros presentaron una disminución en el número de siniestros.

Mapa 13. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Puerto Morelos



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI
Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Lázaro Cárdenas

El municipio de Lázaro Cárdenas forma parte de la región Maya del estado de Quintana Roo. Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son las autopistas 180D y 305D, la carretera federal 180, Chiquilá – El Ideal (RMC01), Nueva Valladolid – San Pedro (RMC02) y Nuevo Xcán – Cobá.

Referente a la siniestralidad, en el periodo de análisis se registraron 773 siniestros viales, de los cuales los de tipo colisión con vehículo automotor y salida del camino fueron los más recurrentes, con excepción del año 2020, donde se registraron más salidas del camino. Cabe destacar que el resto de tipo de accidentes ocupó el cuarto sitio, seguido de colisión con ciclista y con objeto fijo.

Tabla 21. Siniestros viales en Lázaro Cárdenas 2019-2023

Año	Colisión con ciclista		Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	4	3.5	21	18.3	8	7.0	34	29.6	24	20.9	24	20.9	115
2020	4	3.6	23	20.9	11	10.0	20	18.2	27	24.5	25	22.7	110
2021	7	3.8	46	25.0	10	5.4	50	27.2	40	21.7	31	16.8	184
2022	3	1.8	7	4.1	4	2.4	91	53.8	42	24.9	22	13.0	169
2023	3	1.5	32	16.4	6	3.1	84	43.1	40	20.5	30	15.4	195

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Felipe Carrillo Puerto

El municipio de Felipe Carrillo Puerto es el de mayor extensión territorial y no cuenta con destinos turísticos de playa porque todo el litoral costero del municipio corresponde a la reserva de la biósfera de Sian Ka'an.

Las principales vialidades que se localizan o recorren el municipio son la Autopista 307, las carreteras federales 295, 184 y 293, además de las carreteras San Ramón – Chumpón (RMC07), San José Segundo – San Ramón (RMC08), Francisco I. Madero – Canchen Primero (RMC09), entre otras.

Tabla 22. Siniestros viales en el municipio de Felipe Carrillo Puerto 2019-2020

Año	Colisión con ciclista		Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	12	3.8	86	27.2	24	7.6	159	50.3	8	2.5	27	8.5	316
2020	10	4.4	67	29.3	17	7.4	104	45.4	14	6.1	17	7.4	229
2021	9	3.4	120	45.8	9	3.4	86	32.8	20	7.6	18	6.9	262
2022	11	3.5	136	43.3	15	4.8	120	38.2	13	4.1	19	6.1	314
2023	22	4.7	234	49.7	25	5.3	149	31.6	27	5.7	14	3.0	471

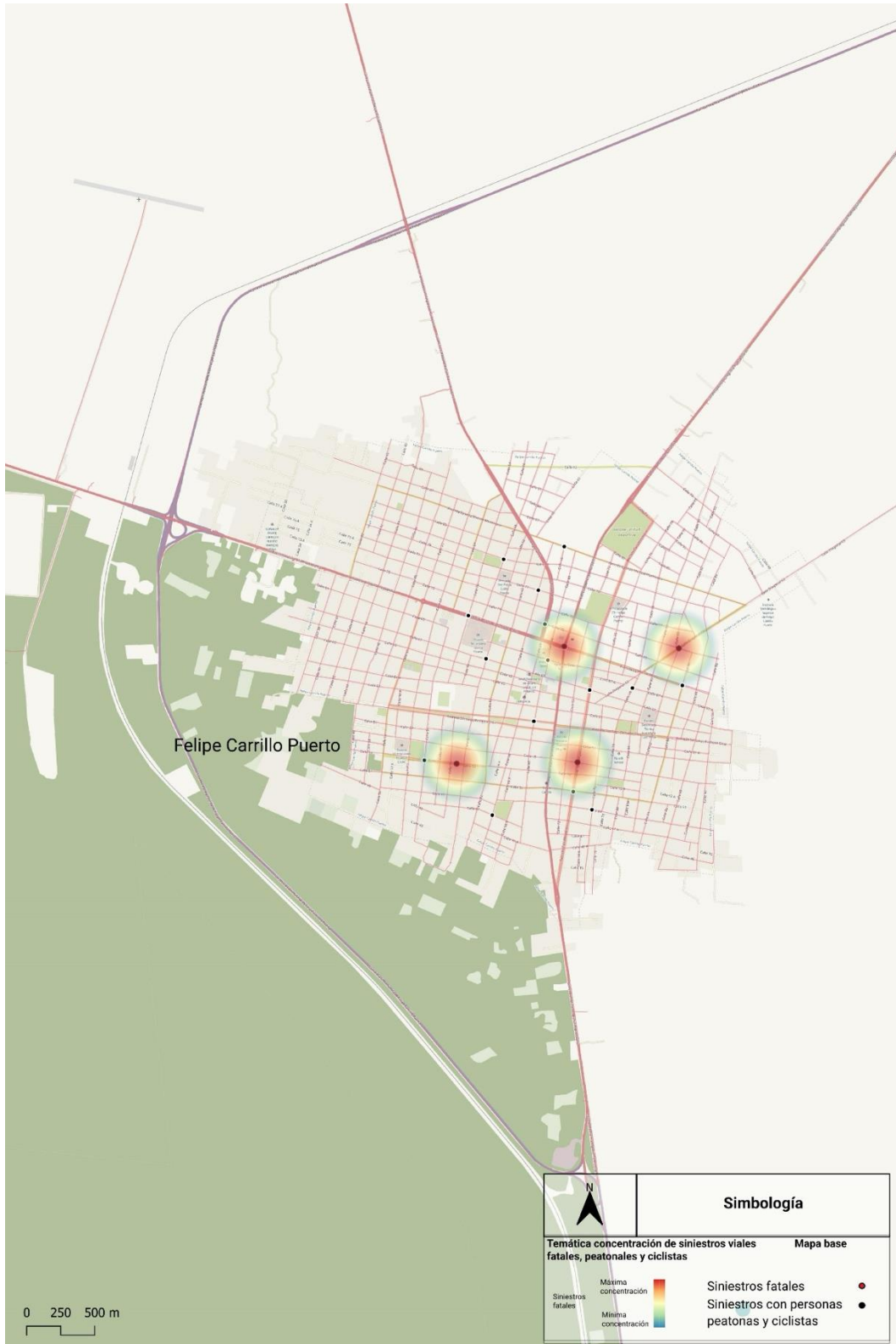
Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

Los siniestros viales registrados en el municipio de Felipe Carrillo Puerto representan el 46.5 por ciento de los siniestros totales de la región Maya. Como puede observarse en la Tabla 22, en el año 2019, la mayor proporción de siniestros viales fue colisión con vehículo automotor con 50.3%, seguido de colisión con motocicleta con 27.2%.

En el año 2020 estos siniestros viales también ocuparon los mismos sitios sólo que con porcentajes de 45.4% y 29.3%, notándose una ligera disminución en el primer tipo y un aumento incipiente en el segundo. A partir del año 2021, los siniestros viales de tipo colisión con motocicleta han sido los de mayor incidencia, relegando al segundo sitio a las colisiones con vehículo automotor.



Mapa 14. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Puerto Morelos



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

José María Morelos

El municipio de José María Morelos limita al noreste con los municipios de Chikindzonot, Peto, Tzucacab y Tekax del Estado de Yucatán y Hopelchén del Estado de Campeche, al sur con el municipio de Bacalar y al este con el municipio de Felipe Carrillo Puerto. Cruza el territorio la carretera federal 184 y las principales carreteras conectan con una gran cantidad de localidades principalmente rurales, entre ellas están la carretera Dziuché – Tioshuco (RMC14) y carretera 184 – carretera 293 (RMC19).

Tabla 23. Siniestros viales en el municipio de José María Morelos 2019-2023

Año	Colisión con ciclista		Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	21	11.1	92	48.4	7	3.7	38	20.0	20	10.5	12	6.3	190
2020	5	3.2	57	36.3	9	5.7	48	30.6	17	10.8	21	13.4	157
2021	10	5.2	84	43.5	6	3.1	53	27.5	28	14.5	12	6.2	193
2022	4	2.5	53	33.5	8	5.1	67	42.4	7	4.4	19	12.0	158
2023	3	2.0	49	32.2	3	2.0	72	47.4	4	2.6	21	13.8	152

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

En el municipio de José María Morelos durante el periodo quinquenal se registró el 25% de los siniestros viales de la región Maya. Durante el periodo de 2019 a 2021, los mayores porcentajes de siniestros viales fueron los correspondientes al tipo colisión con motocicleta, sin embargo, entre 2022 y 2023 la mayor frecuencia se dio en colisión con vehículo automotor, mientras que el tercer lugar lo ocupa el tipo salida del camino, aunque en los último dos años de referencia disminuyó de manera notable.



Bacalar

Bacalar se convirtió en el municipio en el año 2011³ al dividirse del territorio del municipio de Othón P. Blanco. Las principales carreteras que recorren el territorio son la Autopista 307, la carretera federal 293 y una amplia red de carreteras que conectan con una gran cantidad de localidades rurales.

Tabla 24. Siniestros viales en el municipio de Bacalar 2019 - 2023

Año	Colisión con ciclista		Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con vehículo automotor		Salida del camino		Resto de siniestros viales		Total Casos
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	2	4.2	11	22.9	0	0.0	23	47.9	3	6.3	9	18.8	48
2020	0	0.0	18	47.4	1	2.6	12	31.6	4	10.5	3	7.9	38
2021	6	14.6	15	36.6	1	2.4	13	31.7	3	7.3	3	7.3	41
2022	2	4.8	16	38.1	1	2.4	12	28.6	9	21.4	2	4.8	42
2023	0	0.0	14	38.9	2	5.6	16	44.4	3	8.3	1	2.8	36

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

En promedio se presenta 41 siniestros viales terrestres al año en el municipio de Bacalar, cifras menores comparadas con el resto de los municipios de la región. Los siniestros por colisiones con motocicleta y con vehículo automotor comparten el mismo valor promedio con 36.8%, como puede observarse en la Tabla 24.

Adicionalmente, se presenta una disminución en el número de siniestro relacionados con colisiones con ciclistas, colisiones con motocicletas, salidas del camino y otros siniestros viales, contrario a colisiones con objeto fijo y con vehículo automotor, que aumentaron ligeramente, con respecto al año anterior.

Por otro lado, y como se muestra en el Mapa 15. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Bacalarexisten zonas de concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales a lo largo de la carretera federal 207, y en la zona centro en las calles 3 y calle 24, así como siniestros que involucran a peatones y ciclistas.



³ <https://web.archive.org/web/20130608081228/http://www.eluniversal.com.mx/notas/742032.html>

En la zona norte, al exterior de la carretera Federal 307 se pueden identificar siniestros viales en repetidas ocasiones, sin embargo, los siniestros viales no involucran personas fallecidas, pero representan un área de interés para la reducción de siniestros en el municipio.

Adicionalmente, en la misma zona, se identifica un patrón importante de siniestralidad, especialmente en los accesos a las instalaciones de la estación del Tren Maya (Carretera Bacalar – Miguel alemán) y en el acceso a la Universidad Politécnica de Bacalar (Calle 52)



Mapa 15. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Bacalar



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).



Othón P. Blanco

El municipio de Othón P. Blanco localiza a la localidad urbana de Chetumal correspondiente a la capital del Estado de Quintana Roo. Las principales carreteras que cruzan el municipio son la Autopista 307 y la carretera federal 186, además varias carreteras estatales que conectan con diversas localidades rurales y costeras.

En el municipio de Othón P. Blanco se registraron 1,719 siniestros viales en el periodo de 2019 a 2023. La mayor proporción de siniestros fueron los tipificados como colisión con motocicleta seguidos de colisión con vehículo automotor.

Cabe destacar que las colisiones con vehículo automotor en el año 2019, 159 casos, siendo ésta la categoría predominante, sin embargo, a partir de 2020 los siniestros por colisión con motocicleta fueron los de mayor frecuencia.

Por su parte las colisiones con objeto fijo se redujeron a la mitad entre el año 2019 y 2023, mientras que las colisiones con peatones o atropellamientos pasaron de 19 siniestros en 2019 a 4 en 2023, mostrando una reducción significativa.

Tabla 25. Siniestros viales en el municipio de Othón P. Blanco 2019 – 2023

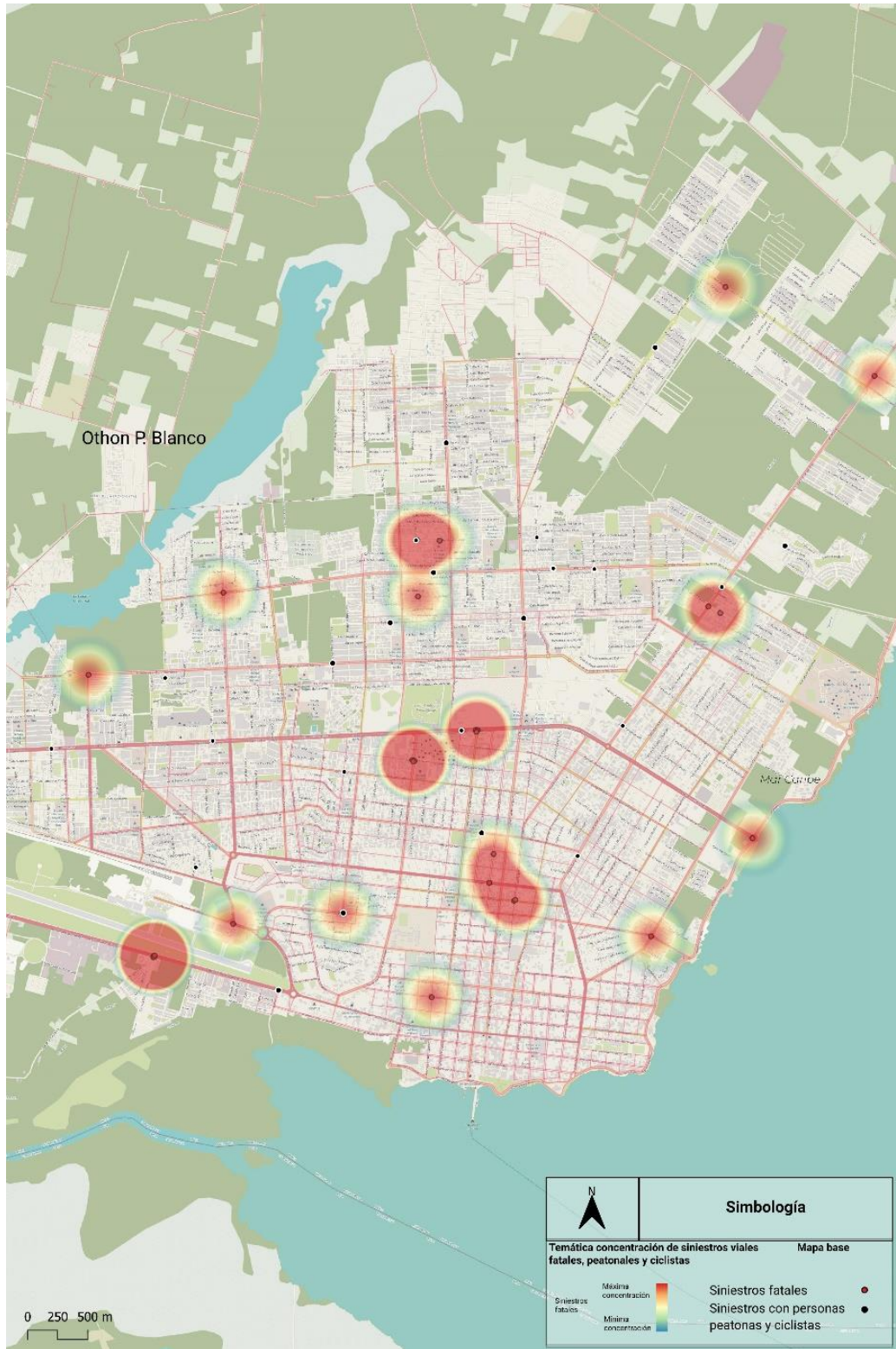
Año	Colisión con motocicleta		Colisión con objeto fijo		Colisión con peatón		Colisión con vehículo automotor		Resto de siniestros viales		Total
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
2019	131	35.6	36	9.8	19	5.2	159	43.2	23	6.3	368
2020	114	41.8	36	13.2	8	2.9	92	33.7	23	8.4	273
2021	170	47.5	13	3.6	8	2.2	146	40.8	21	5.9	358
2022	175	46.5	17	4.5	16	4.3	145	38.6	23	6.1	376
2023	170	49.4	18	5.2	4	1.2	131	38.1	21	6.1	344

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

En el Mapa 16. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Othón P. Blanco, se pueden identificar vialidades y zonas específicas en dónde existe una mayor concentración de siniestros viales, es el caso del Norte de la Avenida Chetumal, la Avenida Álvaro Obregón, la Calzada Centenario, Avenida Juárez, Avenida Independencia y Avenida Andrés Quintana Roo.



Mapa 16. Concentración de siniestros viales con víctimas heridas y fatales en Othón P. Blanco



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de entidades municipales y base de datos de INEGI Accidentes Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

En el Norte de la Avenida Chetumal se observa la concentración de siniestros viales en dónde se registraron personas fallecidas, mismos que sucedieron en las inmediaciones de la intersección con la Avenida Chetumal.

Por otro lado, en las Avenidas Andrés Quintana Roo, Avenida Independencia y Avenida Juárez, se identifican patrones de siniestros que involucran a personas fallecidas y siniestros viales que involucran a personas peatonas y personas usuarias de bicicletas.

La intersección de la Avenida Andrés Quintana Roo y Juan José Siordia representa un patrón importante que resalta por la incidencia de siniestros viales con personas fallecidas, es el caso también de la intersección de las Avenidas Insurgentes y José María Morelos.

2.3 Talleres de participación ciudadana

Para la realización del Programa Integral de Seguridad Vial se llevaron a cabo 15 talleres de participación ciudadana a lo largo de las regiones estatales, ejecutados conforme a las ubicaciones descritas en la Tabla 26 y el Mapa 17.

Tabla 26. Localización de Talleres de Participación ciudadana

Caribe norte	Zona Maya	Frontera Sur
<ul style="list-style-type: none"> • COBAQROO Playa del Carmen • Domo Puerto Morelos • Domo Isla Mujeres • Domo Toro Valenzuela • Domo San Gervasio 	<ul style="list-style-type: none"> • Domo Kantunilkín • Domo Manuel Antonio Ay • Domo Bacalar • Domo Anfiteatro Felipe Carrillo Puerto • Domo José María Morelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Domo Xul-Ha • Domo Calderitas • Domo Nicolás Bravo • Domo Pucte • Domo Mahahual

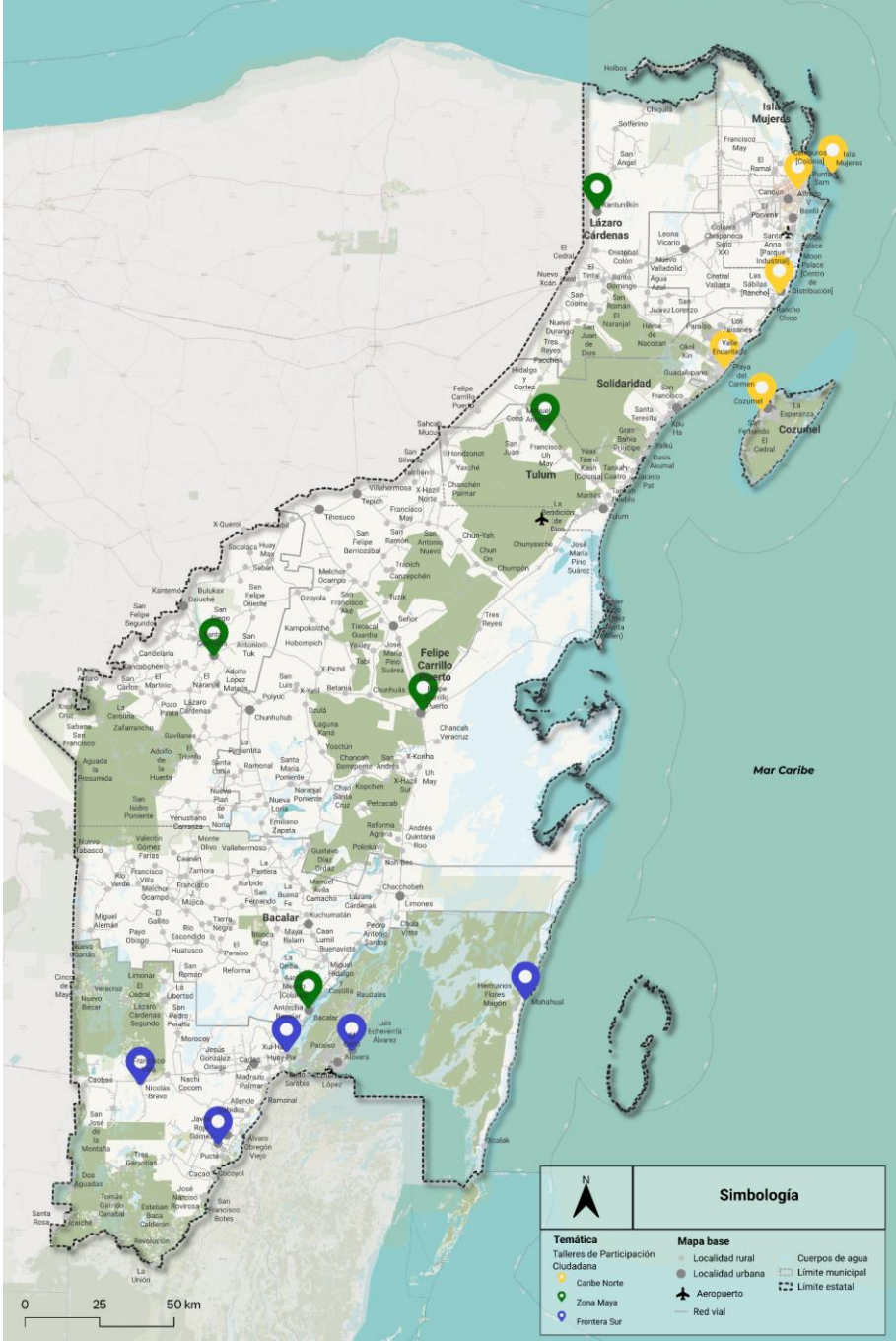
Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, se atendieron los 11 municipios de la entidad, con la finalidad de incorporar la percepción de la población en materia de seguridad vial que se presenta a lo largo de Quintana Roo, permitiendo la generación de estrategias que mejoren las condiciones de seguridad vial para la población.



Se contemplan las cabeceras municipales de los 11 municipios y comunidades rurales de cada región. Esto permite visualizar de manera integral la conectividad de las zonas rurales y urbanas; las formas de movilidad que no se visualizan en datos oficiales y que son cruciales para la habitabilidad de los centros de población.

Mapa 17. Localización de Talleres de Participación Ciudadana



Fuente: Elaboración propia.

La participación ciudadana involucra directamente a quienes viven y transitan por los centros de población. Las y los habitantes de una localidad son quienes mejor conocen las problemáticas y peligros que enfrentan en su día a día al desplazarse. Su conocimiento local permite identificar puntos críticos en la infraestructura, los comportamientos riesgosos, y las necesidades particulares de cada zona.

Los talleres participativos realizados estuvieron enfocados en localizar espacios con problemáticas, deficiencias y necesidades de seguridad vial, con el objetivo de conocer la percepción de seguridad vial entre las personas usuarias de la vía pública, con un enfoque en personas peatones, ciclistas, usuarias del transporte público y conductoras.

La construcción de nuevas narrativas permite entender las problemáticas en seguridad vial que se presentan en los centros de población de Quintana Roo. En este sentido, los recursos visuales se vuelven un apoyo básico para comprender el territorio y cómo se mueve la población, así como profundizar en las deficiencias de grupos específicos, como infancias, mujeres, personas de la tercera edad y personas con discapacidad.

En el Anexo II se describe la metodología utilizada para la realización de dichos talleres de participación, donde se remarca el objetivo de conocer las carencias y virtudes de la movilidad en las localidades del estado de Quintana Roo y también, cómo estas influyen en los recorridos de la población, a través de estos recursos creativos y dinámicos.

Los resultados de los talleres mostraron una deficiencia contundente en cuanto al entorno físico y del sistema de movilidad, que se describen en la Tabla 27.

Tabla 27. Resultados de talleres de participación ciudadana

Entorno físico	Sistema de movilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia en señalización, falta de nomenclatura de calles y de mapas de localización de las localidades para la ubicación de las personas usuarias y en escuelas. • Falta de cruces seguros en escuelas y zonas de poblados en carreteras. • Falta semáforos vehiculares y peatonales y mantenimiento a los ya existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Invasión de zonas peatonales, por vehículos estacionados. • Invasión de la infraestructura ciclista. • Falta de coordinación de servicios turísticos privados, transporte público y transporte no motorizado en vialidades reducidas • Daño generado a las calles y a la señalización de las localidades por el transporte de carga, debido a que sus



<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de pavimentación en el arroyo vehicular. • Mejora integral de la pacificación de las vías para la seguridad de las personas peatonas, principalmente en las localidades aledañas por la carretera 307. • Falta de infraestructura para caminar, personas usuarias de la bicicleta y paraderos de transporte. • Falta de infraestructura básica como alumbrado público y drenaje para evitar la inundación de las calles. 	<p>dimensiones que rebasan la norma y dañan los espacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exceso de velocidad ente en la carretera 307 y avenidas principales. • Zonas de peligro para las personas peatonas y ciclistas, debido a la falta de iluminación y las altas velocidades. • Presencia baja de las autoridades de Tránsito.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Si bien dentro de las problemáticas y necesidades que expusieron las y los pobladores de las localidades se identificaron múltiples carencias en materia de infraestructura y seguridad vial, también emergieron ejemplos de organización colectiva, donde la población ha demostrado una gran capacidad para unirse y buscar soluciones comunitarias a los problemas que afectan su entorno, particularmente en temas relacionados con la seguridad vial.

Uno de los ejemplos recabados fue la organización liderada por las madres de familia, quienes han desempeñado un papel crucial en la protección de los cruces escolares. A través de acciones como la implementación de sistemas informales de vigilancia en horarios de entrada y salida de las escuelas, la colocación de señalización artesanal y la gestión de solicitudes ante las autoridades locales, han contribuido significativamente a mejorar la seguridad de las y los estudiantes.

Estas experiencias de organización comunitaria destacan la importancia del trabajo colectivo como una herramienta poderosa para enfrentar desafíos cotidianos. Además, subrayan la necesidad de fortalecer la colaboración entre la ciudadanía y las autoridades, de manera que las soluciones temporales puedan convertirse en intervenciones sostenibles que garanticen la seguridad y el bienestar de todas las personas en las localidades afectadas.



Ilustración 1. Talleres de participación ciudadana



Fuente: Elaboración propia



Los talleres participativos involucraron a toda la población interesada y usuarias de la vía, ciudadanía en general y autoridades, para así obtener en panorama completo del estado actual en materia de seguridad vial en los centros de población de Quintana Roo. Este tipo de espacios de participación facilita una conexión más cercana entre la ciudadanía y las autoridades gubernamentales, lo que permite enfocar los esfuerzos en las necesidades específicas de las y los habitantes de las localidades.

Complementariamente al ejercicio didáctico elaborado en los talleres de participación ciudadana, los resultados arrojados obtenidos mediante la "Encuesta de opinión pública de Seguridad Vial" refieren a la percepción y situación actual de los patrones de movilidad y seguridad vial mediante un muestreo aleatorio a la población del estado de Quintana Roo.

Conforme al análisis realizado, las perspectivas sociales de la situación actual en materia de seguridad vial refieren a una considerar que, para el estado, la seguridad vial es una condición no asequible para toda la población, ya que se observó que, de 87 personas han sido víctimas de algún siniestro vial, es decir el 42.8%.

Adicionalmente, se subraya que, de las personas encuestadas, 20 cuentan con alguna discapacidad, y 9 de ellas han sido víctimas de algún siniestro vial, equivalente al 45%. Adicionalmente, 61 personas encuestadas consideran que el mejoramiento de infraestructura, señalización, aumento de seguridad y cultura vial, así como el control de velocidades, garantizan las condiciones de seguridad vial en sus desplazamientos.

Por otro lado, del total de personas encuestadas, 106 consideran hasta 4 motivos que en conjunto mejorarán la seguridad vial en sus desplazamientos, incluyendo las mejoras mantenimiento en la infraestructura, la reducción de hechos delictivos en el transporte público, la reducción de los costos de viajes y el aumento en la comodidad y seguridad de viajes de infantes y personas adultas mayores.

Los principales resultados obtenidos de las encuestas realizadas pueden observarse en la Ilustración 2. Adicionalmente, en el Anexo III se describen las actividades realizadas durante los Talleres y los resultados expresados por las personas participantes, así como los resultados de las encuestas aplicadas a la población.



Ilustración 2. Principales resultados de encuestas realizadas

Información general

ENCUESTADOS



203 encuestas realizadas

UBICACIÓN



15 localidades del estado visitadas

SEXO



136 hombres
67 mujeres

OCUPACIÓN



6 académicos	2 retirados
22 amas de casa	62 servidores públicos
1 arquitecta	2 taxistas
2 choferes	3 transportistas
19 comerciantes	9 empresarios
1 desempleado	6 estudiantes
5 ejidatarios	1 jubilado
58 empleados	1 policía

NIVEL DE ESTUDIOS



7 sin estudios
13 nivel primaria
44 nivel secundaria
59 medio superior
58 superior
12 posgrado
1 académico
9 escuela técnica

Patrones de movilidad

¿TIENES ALGUNA DISCAPACIDAD?



20 sí
183 no

¿CÓMO TE TRANSPORTAS CON MAYOR FRECUENCIA?



73 auto particular	11 mototaxi
56 motocicleta	12 taxi
17 colectivo local	15 caminando
18 bicicleta	1 autobus

¿POR QUÉ ELIGES ESTE MEDIO TRANSPORTE?



82 cómodo	1 es más rápido
41 rápido	1 salud
35 barato	1 trabajo
28 única opción	
8 otro	
3 cercanía	
2 seguro	
1 ecológico	

¿MOTIVO DE VIAJE?



112 trabajo	6 educación
37 de cuidado	3 salud
26 otro	2 turismo
17 educación	

Seguridad vial

EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS ¿HAS SIDO TESTIGO DE ALGÚN SINIESTRO VIAL?

118 sí
85 no



35 falta de educación vial
34 exceso de velocidad
23 mal estado de la infraestructura
6 no existe infraestructura

EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS ¿HAS SUFRIDO ALGÚN SINIESTRO VIAL?

86 no
117 sí



5 cultura vial de peatones y ciclistas
3 control de velocidades
1 enfermedad
1 imprudencia



¿CÓMO MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL?



61 mejorar la infraestructura	22 mejorar señalización	1 reducir impactos negativos al medio ambiente
47 vigilancia por autoridades	4 filtros para conductores	1 servicios de salud mejor preparados
35 actualizar normatividad	3 control de velocidades	
26 más educación y cultura vial	1 más iluminación	

¿QUÉ NECESITAS PARA MEJORAR TUS DESPLAZAMIENTOS COTIDIANOS?



120 mejorar mantenimiento de la infraestructura	8 menos hechos delictivos en el transporte público
13 mantenimiento de la infraestructura	8 comodo y seguro para personas con discapacidad
9 comodo y seguro para niños y adultos mayores	7 capacitación para las y los conductores
9 más opciones de transporte público eficiente	7 reducir impactos negativos en el medio ambiente
6 reducir costos de viaje	
6 menos violencia de género en el transporte público	
2 más capacitación para los conductores	
1 cámaras de tránsito	

Fuente: Elaboración propia

2.4 Diagnóstico de Institucional

En la presente sección se describe el análisis y evaluación integral de las políticas, normativas, medidas y acciones implementadas por el Estado de Quintana Roo y sus Municipios en materia de seguridad vial.

Este análisis se fundamentó en una serie de premisas específicas, que pueden observarse en la Ilustración 3, con el propósito de identificar áreas de oportunidad y proponer recomendaciones concretas para su fortalecimiento.



Ilustración 3. Premisas clave de análisis



Fuente: Elaboración propia

Las premisas han sido analizadas de manera individual, sin embargo, establecen una correlación integral entre ellas. Este análisis considera la revisión de los marcos normativos existentes que permiten la operabilidad de las instituciones que se encuentran relacionadas con la seguridad vial, incluyendo la movilidad, la seguridad pública, tránsito, salud, obras públicas y desarrollo urbano.

Este análisis y evaluación permiten conocer las condiciones actuales de las instituciones con alguna injerencia en la seguridad vial, logrando establecer mecanismos de coordinación que garanticen la generación de acciones en materia de seguridad vial en Quintana Roo.

Comunicación y Vinculación Institucional

La seguridad vial en el Estado de Quintana Roo involucra la acción conjunta de diversas instituciones y entidades, incluyendo el Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo, la Secretaría de Salud, Secretaría de Seguridad Ciudadana, los Municipios, la Secretaría de Obras Públicas, la Fiscalía Federal del Estado, unidades Administrativas de los Municipios, y otras instancias relacionadas a la Seguridad Vial.

En el marco normativo que incluye la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo y la Ley de Seguridad Ciudadana, se establecen funciones específicas en relación con la seguridad vial. En el caso de la Ley de Seguridad Ciudadana, se menciona que a la Policía de Tránsito Estatal le corresponde garantizar el orden vial en coordinación con las autoridades municipales, así como desarrollar operativos preventivos en conjunto con el Instituto de Movilidad, los Municipios y otras dependencias.

Asimismo, esta Ley menciona que la Policía puede, mediante convenio con los municipios, asumir funciones relacionadas con la vigilancia y sanción de infracciones de tránsito en áreas de competencia municipal. Estos lineamientos evidencian un marco que promueve la



vinculación entre instancias; sin embargo, en la práctica, esta coordinación no siempre se materializa de manera eficiente.

La fragmentación institucional es uno de los principales desafíos. Aunque cada dependencia opera con protocolos propios, no existe un mecanismo normativo que integre de manera clara las funciones y responsabilidades de todas las entidades, lo que puede generar duplicidades o vacíos en la gestión de la seguridad vial.

Un ejemplo claro, son aquellos donde tanto el Estado como los Municipios comparten competencias sobre ciertas áreas sin una delimitación precisa de atribuciones, un ejemplo claro de esta problemática es el mantenimiento y preservación de las vialidades, ámbito en el que el marco normativo actual no ofrece una distribución clara de atribuciones, lo que dificulta la asignación efectiva de responsabilidades y, en consecuencia, la ejecución de acciones oportunas y coordinadas.

Otro problema identificado es la limitada comunicación entre las instituciones. Aunque el artículo 92 de la Ley de Seguridad Ciudadana promueve la coordinación interinstitucional, se pueden reforzar mecanismos sistemáticos que faciliten el intercambio de información en tiempo real o la planificación conjunta, mejorando la respuesta inmediata ante siniestros viales, así como la ejecución de programas preventivos de manera más integral y consistente.

Si bien, existen dentro del marco normativo áreas de oportunidad para mejora, las leyes del estado ya ofrecen una base sólida para fortalecer la vinculación entre las entidades responsables de la seguridad vial. Por ejemplo, dentro de las atribuciones del Instituto de Movilidad, se señala la necesidad de promover, en coordinación con autoridades locales y Federales, mecanismos para regular el tránsito, lo que puede ser un modelo para desarrollar estrategias interinstitucionales.

En ese sentido, resulta primordial avanzar hacia la creación de un organismo coordinador central que supervise y planifique de manera estratégica las acciones en materia de seguridad vial, que garantice una comunicación efectiva entre los actores involucrados y establezca canales para compartir información en tiempo real, además de liderar la unificación de los protocolos de actuación de las diferentes dependencias.

De lo anterior, se puede vislumbrar que, aunque el Estado de Quintana Roo cuenta con un Marco Normativo que promueve la colaboración interinstitucional, existen importantes



oportunidades para fortalecer la comunicación, planificación y ejecución conjunta de los temas relacionados con la seguridad vial.

como resultado de esto el Instituto de Movilidad ha impulsado estrategias para fortalecer el trabajo conjunto, por lo que ha realizado la instalación de los Comités Técnicos de Seguridad Vial en los once Municipios del Estado, los cuales no solo facilitarán la coordinación y el intercambio de información entre las autoridades Estatales, sino que se ofrece la apertura para abordar las necesidades específicas de cada Municipio.

Esto permite que las soluciones y estrategias implementadas estén alineadas con las realidades locales, fomentando una mayor eficacia en la ejecución de las políticas y acciones de seguridad vial.

Manejo y tratamiento de datos relacionados a la seguridad vial

Uno de los principales hallazgos identificados en el análisis de la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo es la carencia de un sistema integral para el registro de siniestros viales. Este vacío normativo impide la existencia de una base de datos oficial que permita documentar y dar seguimiento a los siniestros viales en el estado.

La ausencia de un sistema eficiente de registro y seguimiento representa un obstáculo crítico para el diseño e implementación de políticas públicas basadas en evidencia, que son esenciales para mejorar la seguridad vial en el Estado.

Es imperativo subrayar que, las personas son el objeto y fin último de la Ley de Movilidad, por lo que la gestión de los siniestros viales debe orientarse a la protección de la vida y la integridad de la ciudadanía.

Un sistema bien diseñado no solo facilita la recopilación de información precisa sobre siniestros, sino que permite identificar patrones de riesgo, formular estrategias preventivas específicas y reducir la incidencia de estos siniestros viales.

En la Ley de Movilidad del Estado actualmente no se establece que el Instituto de Movilidad deba contar con un área específica responsable de la recopilación y gestión de registros relacionados con siniestros viales, esta omisión normativa dificulta la creación de una infraestructura adecuada para la administración de información.



Además, la ausencia de directrices claras sobre cómo se alimentarán y actualizarán las bases de datos pone en riesgo la calidad de la información recopilada y su disponibilidad para la toma de decisiones informadas.

Por otra parte, no se define con claridad qué organismos o instancias deben colaborar en la recolección, validación y análisis de esta información. Esta carencia de coordinación interinstitucional genera fragmentación en la gestión de información y limita el alcance y efectividad de las políticas públicas de seguridad vial.

Al observar las disposiciones legales del Estado, como la Ley de Seguridad Ciudadana y la Ley Orgánica de la Secretaría de Seguridad Pública, no se identifica un enfoque integral para el registro de siniestros de tránsito lo que indica que cada organismo integra la información de manera aislada.

Por otro lado, y de acuerdo con la Ley de Seguridad Ciudadana, en el artículo 19 se establece la responsabilidad de la Secretaría para conformar un sistema de inteligencia preventiva que recabe, sistematice y analice información en materia de seguridad pública.

Sin embargo, este sistema no especifica la incorporación de los datos derivados de los siniestros viales, lo que crea un vacío importante en la recopilación de información esencial para la seguridad en las vías del Estado.

Adicionalmente, el Centro de Control, Comando, Cómputo y Comunicación (C4), según la Ley Orgánica de la Secretaría de Seguridad Pública, tiene a su cargo la operación de bases de datos vehiculares y estadísticas relacionadas con la seguridad pública, tales como vehículos robados y recuperados, igualmente este sistema tampoco especifica si se incorpora información sobre los siniestros viales.

En la misma Ley, se establece que la Plataforma de Información en materia de Seguridad Ciudadana debe integrarse, como mínimo, con registros relacionados con el personal de seguridad ciudadana, armamento y equipo, el sistema penitenciario, detenciones, público vehicular, el Sistema Único Criminal y el Registro Estatal de Estadísticas de Seguridad Ciudadana, no obstante no se especifica igualmente la integración de los siniestros de tránsito, lo que representa una brecha significativa en la creación de un sistema integral de información, limitando la capacidad para gestionar y analizar datos de siniestros viales dentro de la plataforma.



Lo antes mencionado refleja una clara desconexión entre las normativas existentes en el estado y la necesidad de establecer un sistema de registro y seguimiento de siniestros de tránsito. Sin embargo, este escenario también representa un área de oportunidad significativa para la mejora de la gestión de la seguridad vial.

La creación de un registro único de información tipificado permitirá rastrear siniestros específicos de manera más eficiente y evitará la duplicidad de cifras en las distintas bases de datos de las dependencias y organismos en el Estado. Además, se logrará desarrollar una normativa que regule la creación y mantenimiento de bases de datos sobre siniestros viales, estableciendo metodologías uniformes para el levantamiento y procesamiento de información.

La implementación de un sistema unificado de datos en las distintas dependencias y niveles de gobierno permitiría el análisis comparativo de la información, garantizando su consistencia y accesibilidad para todos los actores involucrados.

Esta integración facilitará una toma de decisiones más informada y fortalecerá la capacidad de respuesta ante emergencias. A través de este enfoque, se mejorarán las estrategias de prevención, asignación de recursos y la seguridad en las vías del estado.

Capacitación y Protocolos Operativos

El Instituto de Movilidad de Quintana Roo, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Movilidad, tiene como atribución el diseño y ejecución de programas de capacitación permanente para las diversas modalidades de transporte.

Estos programas contemplan áreas clave como cultura de movilidad, igualdad estructural de género, inclusión de personas con movilidad limitada, comunidades indígenas, grupos en situación de vulnerabilidad, y transporte público escolar, entre otros.

Además, la Ley establece que se deberán emitir los protocolos de actuación correspondientes. Sin embargo, existe una oportunidad de mejora en la actualización y optimización de estos protocolos para asegurar que respondan de manera efectiva en torno a la seguridad vial.

Es esencial que estos programas aborden de manera específica la capacitación de automovilistas, motociclistas, personas operadoras de transporte público, de transporte de



carga y personas usuarias de bicicletas, adaptándose a las necesidades de cada grupo y promoviendo una cultura vial más segura y responsable en todo el estado.

En cumplimiento al artículo 28 de la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, el Instituto ha avanzado en la instalación de comités técnicos de movilidad y seguridad vial en los once Municipios del Estado, lo que facilita una atención más cercana a los desafíos de cada región.

Esta es una medida positiva, pero es esencial que los comités trabajen de manera coordinada y mantengan un enfoque actualizado en cuanto al fortalecimiento interinstitucional, bases de datos relacionada a siniestros de tránsito, coordinación para mejoras en el entorno vial, atención prehospitalaria y demás perspectivas relacionadas con la seguridad vial.

Por otra parte, también se establece, que personas concesionarias de transporte presenten un programa anual de capacitación para sus personas trabajadoras, alineado con los programas y lineamientos que emite el Instituto.

Este requisito abre una oportunidad significativa para incluir en dichos programas aspectos cruciales, como los protocolos de seguridad vial en coordinación con las dependencias involucradas, para garantizar que las y los operadores estén completamente capacitados para cumplir con las normativas y brindar un servicio seguro y eficiente.

Tomando en cuenta los diversos ordenamientos legales en materia, en la Ley de Seguridad Ciudadana se establece que, tanto las y los presidentes Municipales como la Policía Estatal Preventiva tienen atribuciones para definir y ejecutar estrategias y operativos relacionados con la prevención de accidentes y la seguridad vial.

Esto incluye la coordinación de operativos de vigilancia, el desarrollo de programas de prevención de accidentes y la implementación de campañas educativas en seguridad vial. La Policía de Tránsito Estatal tiene un rol crucial en la coordinación de operativos conjuntos con el Instituto de Movilidad y otras dependencias.

En el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, la Secretaría Municipal de Seguridad Pública, a través de la Dirección de Tránsito, ha llevado a cabo cursos de "Manejo Inteligente", destinados a fomentar una cultura vial más segura.

Estos cursos, incluyen componentes teóricos (como el reglamento de tránsito municipal y primeros auxilios), así como componentes prácticos (manejo defensivo, seguridad vial y técnicas de corrección de errores). Durante las prácticas, las personas participantes



adquieran habilidades para manejar situaciones de emergencia vial, contribuyendo significativamente en la preparación de las y los conductores frente a escenarios de riesgo.

Es fundamental que estas prácticas, implementadas en Benito Juárez, se repliquen en todos los Municipios del Estado de Quintana Roo, adaptándolas a las necesidades específicas de cada región. Además, es necesario que todos los actores involucrados en la movilidad ya sean personas operadoras, concesionarias, plataformas tecnológicas o cuerpos de seguridad, cuenten con protocolos de capacitación homogéneos y actualizados.

En resumen, aunque se han dado pasos importantes en la implementación de programas de capacitación y protocolos operativos, se presentan áreas de oportunidad para mejorar la actualización continua de estos procesos, su coordinación efectiva entre las diferentes instituciones y la evaluación constante de los resultados, con el fin de garantizar un sistema de transporte más seguro, eficiente e inclusivo en el estado de Quintana Roo.

Normatividad en Infraestructura Vial

En Quintana Roo, la regulación de la infraestructura vial enfrenta importantes desafíos, reflejando notables diferencias entre los municipios. Aunque existen disposiciones vigentes tanto a nivel estatal como municipal, su alcance actual es limitado, lo que resalta la necesidad de fortalecerlas para atender de manera más integral las necesidades de movilidad en cada región.

En el ámbito estatal, la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo establece disposiciones generales sobre infraestructura de movilidad, incluyendo señalamiento vertical y horizontal incluyente, señalización de protección civil y paraderos para transporte público, sin embargo, se establecen de manera general, limitando su capacidad de servir como una herramienta normativa integral para proyectos de infraestructura vial.

En cuanto al ámbito municipal, se encontró en el caso del Reglamento de Construcción para el Municipio de Tulum, se regula de manera general la colocación de señalamiento horizontal y vertical, sin embargo, existe una oportunidad para mejorar esta regulación al incluir especificaciones técnicas más detalladas o bien mencionar la Normatividad vigente, dado que se establece que la colocación de señalamiento horizontal se realizará conforme al Manual de Señalización y Dispositivos para el Control del Tránsito, pero no se hace referencia explícita a la publicación de este manual, lo que es útil para asegurar su correcta aplicación.



En el Reglamento de Construcción para el Municipio de Benito Juárez, aunque incluye un Manual de Normas Técnicas Complementarias de Accesibilidad Universal, enfocado en aspectos como banquetas y elementos de protección al peatón, presenta limitaciones en lo referente a señalización vial; en algunos casos, las disposiciones no se ajustan a los estándares federales, lo que afecta la correcta implementación de proyectos.

Por su parte, el Reglamento de Imagen Urbana para el Primer Cuadro de la Ciudad de Cancún regula la señalización urbana, basándose en normas técnicas complementarias que, con el tiempo, han quedado desactualizadas. Esto presenta una oportunidad de actualización, incorporando la normatividad vigente que resulte eficaz y asegure una implementación óptima y acorde a las necesidades actuales.

Por último, se identificó el Reglamento para la Inclusión de las Personas con Discapacidad del Municipio de Othón P. Blanco, el cual establece lineamientos para garantizar la accesibilidad en entornos urbanos, enfocados en promover, respetar y garantizar los derechos humanos de las personas con discapacidad.

Sin embargo, este reglamento presenta las especificaciones de manera general, sin entrar en detalles técnicos específicos sobre los requisitos que deben cumplirse en el espacio público, lo que deja abierta una oportunidad para profundizar en estos aspectos y asegurar su correcta implementación.

De lo anterior, se verificó que no todos los municipios de Quintana Roo cuentan con una normativa local específica para el empleo de dispositivos de control de tránsito, así como para el diseño de infraestructura y calles.

Muchos de ellos dependen de las Normas Estatales, las cuales, en algunos casos, se encuentran desactualizadas o bien, no están armonizadas con la normatividad vigente oficial, lo que limita su efectividad y aplicación en los proyectos de infraestructura vial.

Esta situación resalta la importancia de atender lo establecido en la Normatividad Federal recientemente publicada. El Manual de Señalización y Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, regulado por la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, establece los requisitos generales necesarios para diseñar e implementar la señalización y los dispositivos viales en calles y carreteras de jurisdicción Federal, Estatal y Municipal. Asimismo, la NOM-044-SCT2/SEDATU-2023, establece los criterios de estructura y diseño para vías urbanas.

Es fundamental que el estado de Quintana Roo cuente con un Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito alineado a estas normativas federales, el cual permitirá establecer de manera clara y coherente las directrices técnicas necesarias para la correcta implementación de la señalización y dispositivos viales, adaptados a las características y necesidades locales. Contar con un documento normativo actualizado y específico para el estado facilitará la homologación de criterios y asegurará que los proyectos de infraestructura vial en los Municipios del Estado de Quintana Roo, se realicen conforme a los estándares nacionales, promoviendo una mayor seguridad, accesibilidad y eficiencia en el diseño y gestión de las vías, tanto urbanas como rurales, y garantizando una infraestructura vial de calidad y segura para toda la población usuaria.

Con lo que respecta a los proyectos de infraestructura en el Estado, es imperativo considerar que, en la legislación se establezcan de manera clara las responsabilidades que corresponden tanto al Instituto de Movilidad como a los Municipios y sus respectivos Ayuntamientos.

Actualmente, en la Ley no se delimita de manera precisa las funciones que deben ser asumidas por cada una de las partes, lo que genera ambigüedades y duplicidad de esfuerzos en la gestión de proyectos relacionados con la vialidad.

Para evitar conflictos y garantizar la eficacia en la implementación de proyectos, es crucial que se precise la delimitación de funciones entre el Estado y el Municipio. En casos donde las competencias coincidan, deben existir mecanismos de coordinación que permitan una colaboración eficiente y sin superposiciones en las funciones, con relación a la implementación de acciones obra, mantenimiento, preservación y retiro de infraestructura vial.

De igual forma es importante que el Estado cuente con los Reglamentos de Tránsito Municipales actualizados, ya que son la parte medular para la gestión del tránsito y la seguridad vial.

Pese a que estos Reglamentos son esenciales para regular el uso de las vías públicas y el comportamiento de las y los usuarios de la vía, su implementación y efectividad dependen en gran medida de su coherencia con las normativas técnicas, como es el caso de los Dispositivos de Control de Tránsito.



En la actualidad, solo cuatro de los once municipios cuentan con un reglamento de tránsito actualizado, Benito Juárez, Solidaridad, Tulum y Othón P. Blanco. Esta inconsistencia produce dificultades en la regulación del tránsito entre los diferentes Municipios y genera confusión para las personas conductoras y usuarias de la vía, además de no establecer de manera adecuada las disposiciones para la aplicación de sanciones e infracciones.

Atención Prehospitalaria

Dentro de la investigación en la vinculación entre los entes involucrados y reguladores dentro del marco relacionado con los siniestros viales y la atención prehospitalaria, los cuales están directamente relacionados, se observó que existe una carencia de protocolos de actuación para los primeros entes involucrados en la atención a la población usuaria afectada.

La atención prehospitalaria y la gestión de los siniestros viales son áreas clave para la seguridad y la salud pública. En el estado de Quintana Roo, existen diversas leyes, normativas y dependencias que abordan estas temáticas, tanto a nivel federal como local. Sin embargo, es esencial que estas normativas se coordinen adecuadamente para asegurar que los servicios sean eficientes y que las personas responsables cumplan con sus funciones de manera sólida.

Dentro de la Ley General de Salud (LGSA) se establecen los principios fundamentales de la atención de emergencias y la organización de los servicios médicos. La atención prehospitalaria se contempla dentro de esta ley como parte de la respuesta rápida a situaciones de emergencia, que involucran tanto siniestros de tránsito como otros tipos de siniestros.

No obstante, la LGSA no define el papel de instituciones como la Secretaría de Salud, a través de la Cruz Roja Mexicana, Protección Civil, y el Sistema de Salud del Estado, para brindar atención inmediata, así como la designación del primer actor involucrado en la atención durante algún siniestro.

Por otro lado, se encuentra la Ley de Movilidad del estado de Quintana Roo, que regula los aspectos generales sobre el tránsito, las infraestructuras viales, y las normas de seguridad vial, estableciendo las competencias de las autoridades de tránsito en relación con los siniestros viales y la atención que se debe brindar a las víctimas.



En la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, los siniestros viales están relacionados principalmente con artículos que regulan situaciones derivadas de accidentes, infracciones y procedimientos referentes al tránsito de vehículos dentro del estado, por ejemplo en el Artículo 25, en su fracción XII, se hace mención de la facultad y obligación del Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo para diseñar y determinar los dispositivos de información, señalización vial y nomenclatura que deberán ser utilizados en la vialidad para coadyuvar la disminución de los índices y la prevención de siniestros viales en condiciones de movilidad.

Dentro de su título tercero, se habla de la Planeación y Políticas de Movilidad, donde en el Artículo 46 y 47 se establecen como acciones el contar con un Programa Integral de Movilidad y un Programa Integral de Seguridad Vial, que deberán contener dentro de su esquema acciones encaminadas a reducir los siniestros viales.

Adicionalmente, en el Reglamento de la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, se establece en su Artículo 28 que, dentro de la elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial, debe contener postulados enfocados en concentrarse el evitar la pérdida de vidas humanas por siniestros viales, con el objetivo de reducir el número de muertes y lesiones graves por los mismos, y en la creación de mecanismos para el cambio, promoviendo el desarrollo e implementación de acciones de reducción de riesgos y de daños en la vialidad.

Por otro lado, el Código Penal de Quintana Roo establece en sus disposiciones una serie de normativas que abordan los siniestros viales, con el objetivo de regular las conductas que puedan poner en riesgo la seguridad vial y proteger la integridad física de las personas.

Este código penal incluye los delitos relacionados con la conducción imprudente, siniestros viales, y las consecuencias jurídicas derivadas de estos hechos, destacando las sanciones correspondientes a quienes violen las normas de tránsito y ocasionen daños o lesiones.

Además, establece que las conductas que impliquen un riesgo para la vida y la seguridad de la ciudadanía, tales como la conducción bajo la influencia del alcohol o drogas, el exceso de velocidad, o el no respetar señales de tránsito, pueden ser consideradas delitos.

Sumado a ello, los Artículos 107 y 112 del mismo Código establecen las sanciones para las personas conductoras, por causar un siniestro ya sea por negligencia o imprudencia, o por conducir bajo los efectos del alcohol o las drogas.



Por su parte el artículo 186 establece la responsabilidad penal de quienes dejen de prestar auxilio a las víctimas de un siniestro de tránsito, e incluso quienes se den a la fuga después de causar un siniestro.

3. Misión, Visión y Objetivos

3.1 Misión

El estado de Quintana Roo implementará medidas de seguridad vial con un enfoque integral, orientado a diseñar estrategias, políticas y acciones que mejoren los desplazamientos y la experiencia de las personas usuarias. Estas medidas priorizarán la creación de sistemas de movilidad seguros, prestando especial atención a los grupos más vulnerables y respetando la jerarquía de la movilidad, con el objetivo de reducir la siniestralidad en el estado y mitigar sus consecuencias.

3.2 Visión

El Programa Integral de Seguridad Vial 2024-2027 busca reducir las muertes y lesiones graves por siniestros viales, priorizando a la población usuaria más vulnerable a través de la generación de políticas públicas que garanticen sistemas de movilidad seguros.

3.3 Objetivos

El objetivo del Programa Integral de Seguridad Vial es reducir en un 30% las muertes por siniestros de viales en 2027 en Quintana Roo, alineándose a los compromisos nacionales e internacionales de reducir las muertes por siniestros viales en al menos un 50% entre 2020 y 2030, considerando los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar la accesibilidad y la seguridad vial para la población usuaria de la red vial.
- Reducir la siniestralidad en el estado, promoviendo la convivencia de los diferentes modos de transporte,
- Lograr la correcta aplicación de mecanismos de planeación vial y normatividad para la seguridad vial de todas las personas usuarias.
- Establecer estrategias y acciones enfocadas a la seguridad vial integrales y medibles.
- Fomentar la participación de todos los entes gubernamentales y actores sociales involucrados en la movilidad y la seguridad vial.



4. Ejes de acción, estrategias y metas

4.1 Ejes de acción

Para cumplir con los objetivos de este programa y en respuesta a las problemáticas descritas en las secciones anteriores, se establecen cinco ejes de acción que permiten la vinculación, articulación e integración de estrategias y líneas de acción que se llevarán a cabo para mejorar las condiciones de seguridad vial en el estado de Quintana Roo.

- **Eje 1: Normatividad:** Contar con los instrumentos normativos que permitan consolidar un modelo de planificación vial que priorice la seguridad vial y la accesibilidad de toda la población usuaria.
- **Eje 2: Infraestructura:** Garantizar una movilidad más segura, eficiente y accesible a través del fortalecimiento y mejoramiento de las condiciones de infraestructura para la movilidad, priorizando a la población usuaria más vulnerable.
- **Eje 3: Educación vial:** Implementar acciones enfocadas en la educación vial de las personas usuarias de la vía mediante el establecimiento de programas de capacitación constante y campañas de promoción de la cultura de la movilidad.
- **Eje 4: Transporte público seguro:** Establecer mecanismos y protocolos de supervisión y vigilancia para los servicios de transporte público que ayuden a reducir los siniestros viales y sus impactos.
- **Eje 5: Sistemas de atención:** Establecer un sistema eficiente y coordinado entre las instancias encargadas de la atención ante siniestros viales, mejorando los tiempos de respuesta y reduciendo sus impactos negativos.

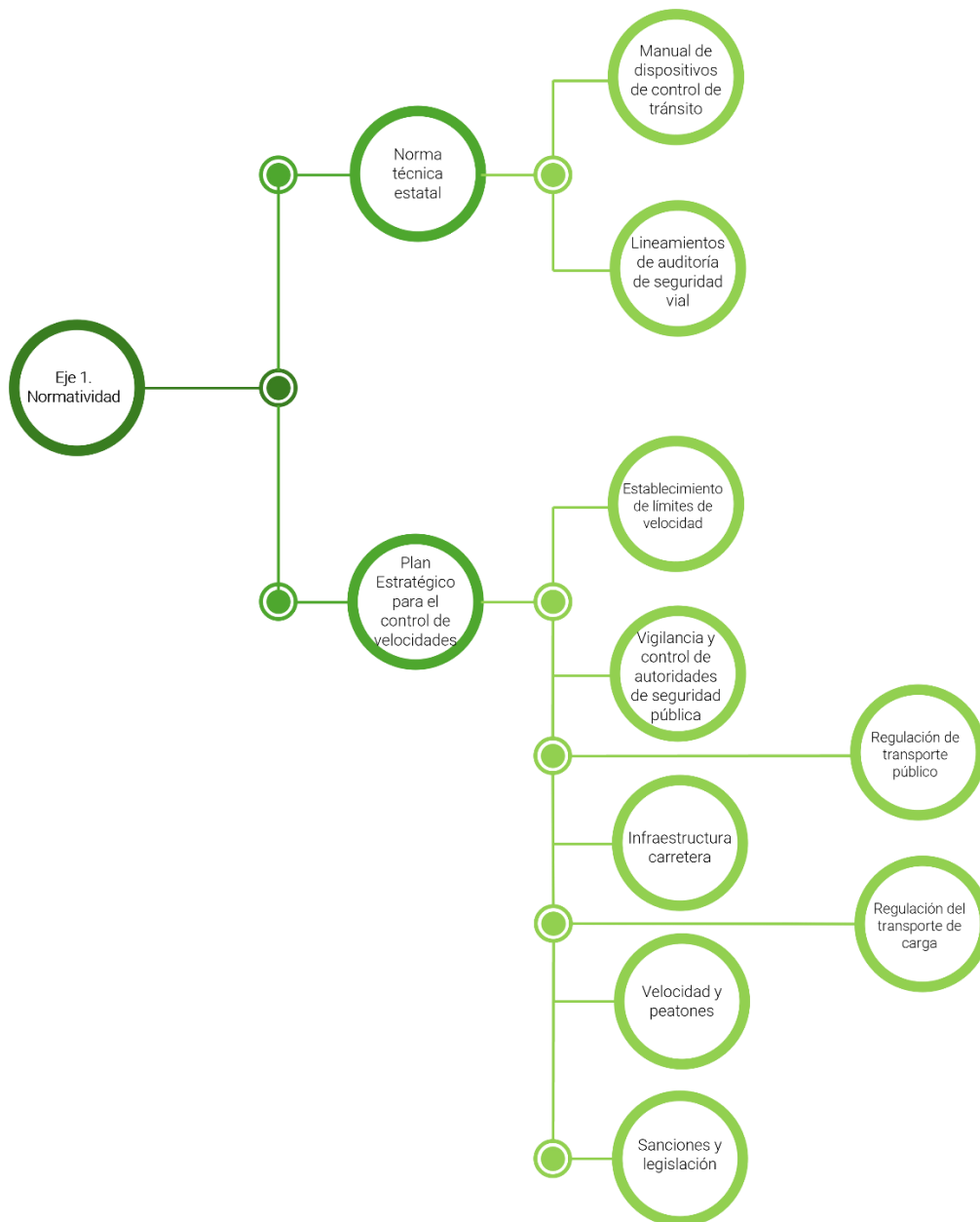
Los cinco ejes estratégicos del PISVI 2024–2027 buscan establecer y exhortar a los entes, tanto públicos como privados y la sociedad civil para desarrollar medidas integrales que mejoren las condiciones de seguridad vial en el estado, a través de la generación de acciones, planes y políticas coordinadas para la mejora de la seguridad vial de la población usuaria.



Eje 1. Normatividad

Las estrategias del Eje 1 Normatividad busca contar con los instrumentos normativos que permitan consolidar un modelo de planificación vial que priorice la seguridad vial y la accesibilidad de toda la población usuaria, a través de la generación de estrategias que incluyan el desarrollo de manuales y lineamientos que permitan la operación y mantenimiento de la infraestructura y los elementos para el control de la movilidad y la seguridad vial.

Ilustración 4. Estrategias y líneas de acción del Eje 1 Normatividad



Fuente: Elaboración propia

Norma técnica Estatal de Seguridad vial

La actualización de esta normativa tiene como objetivo construir una infraestructura vial que refleje las particularidades de Quintana Roo, respondiendo de manera efectiva a las necesidades del entorno. Este esfuerzo permitirá consolidar un modelo de planificación vial, que priorice la seguridad vial, garantice la inclusión y accesibilidad de toda la población usuaria.

Estrategia 1. Manual de dispositivos de control de tránsito y diseño vial

La implementación de un Manual Técnico en materia de señalización y diseño vial a nivel estatal garantiza que sean instalados, operados y mantenidos los elementos viales de manera uniforme y consistente en todo Quintana Roo.

Objetivo

Desarrollar e implementar un Manual Técnico Estatal en materia de señalización y diseño vial que unifique criterios y garantice la instalación, operación y mantenimiento consistente de los dispositivos de control vial en Quintana Roo.

Líneas de acción

- **Participación de actores clave:** Incorporar en el proceso de elaboración del Manual la participación de autoridades, Federales, Estatales, Municipales, asociaciones civiles y representantes del sector público en la materia, para garantizar que el Manual responda a necesidades locales.
- **Elaboración del manual de dispositivos de control de tránsito y diseño vial:** Desarrollar y actualizar el manual de dispositivos de control de tránsito y diseño vial alineado con la Norma Federal NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Y NOM-044-SCT2/SEDATU-2023, tomando en cuenta las necesidades particulares de la región.
- **Divulgación y sensibilización ciudadana:** Realizar campañas informativas para dar a conocer los objetivos y beneficios del Manual a la población, fomentando el cumplimiento y respeto a las nuevas disposiciones en materia de señalización y diseño vial.

Meta 1.1: Publicación del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito

Plazo: Corto – Divulgación y Publicación en medios oficiales al 30 de abril de 2025



Entes involucrados: Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Estrategia 2. Manual de dispositivos de control de tránsito y diseño vial

Conformar los lineamientos que regirán la realización de auditorías viales, que se enfocarán en establecer con precisión los criterios técnicos, las metodologías y los parámetros específicos que deberán aplicarse en cada etapa de dichas auditorías, garantizando un enfoque integral, estructurado y estandarizado, que permita mejorar la seguridad y funcionalidad de la infraestructura vial.

Objetivo

Garantizar que los proyectos viales, intersecciones y obras viales en general sean diseñados, construidos y operados bajo los principios de la seguridad vial, identificando las potenciales situaciones de riesgo desde las primeras etapas, así como las sucesivas del proyecto y proponer medidas preventivas y correctivas, asegurando que la infraestructura sea segura y adaptable a las necesidades del entorno.

Líneas de acción

- **Diagnóstico y contextualización:** Identificar leyes, reglamentos y políticas existentes relacionadas con seguridad vial.
- **Elaboración del manual de dispositivos de control de tránsito y diseño vial:** Desarrollar un documento estructurado con capítulos específicos que incluyan introducción, metodología, criterios de evaluación, herramientas y pasos a seguir durante una auditoría vial.
- **Divulgación y sensibilización ciudadana:** Realizar campañas informativas dirigidas al sector público y privado para dar a conocer los objetivos y beneficios de la aplicación de auditorías.

Meta 1.2: Publicación de los Lineamientos Técnicos para la realización de Auditorías de Seguridad Vial.

Plazo: Medio - Divulgación y Publicación en medios oficiales al 30 de enero de 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo.



Plan Estratégico para el control de velocidades

El Plan General de Regulación de Velocidades para la Seguridad Vial se establece como un elemento clave para mejorar las condiciones de movilidad y seguridad en las vialidades del Estado, ya que está basado en un diagnóstico integral de los siniestros viales que han ocurrido en Quintana Roo.

Estrategia 1. Establecimiento de límites de velocidad

Establecer los límites de velocidad permiten garantizar desplazamientos seguros, que deben ser razonables, tomando en cuenta el tipo de carretera, las condiciones y características de su entorno.

Objetivo

Garantizar la seguridad vial, reducir la siniestralidad y promover un tránsito vehicular adecuado, buscando generar un entorno de conducción más seguro para toda la población usuaria de la vía, minimizando los riesgos derivados de excesos de velocidad y favoreciendo el cumplimiento de las normativas de tránsito.

Líneas de acción

- **Mejora de la seguridad en las vialidades:** Revisión y mejora constante de la infraestructura carretera, asegurando que las vías cuenten con una señalización adecuada, visible y clara, que indique los límites de velocidad y cualquier otro aviso relevante.
- **Aplicación de sanciones y multas:** Implementación de un sistema riguroso de sanciones para aquellos conductores que no respeten los límites de velocidad establecidos.
- **Supervisión y control policial:** Las autoridades encargadas del control del tránsito desempeñarán un papel clave en la implementación de esta línea de acción, a través de patrullajes constantes y puntos de control en diferentes tramos de la red vial.
- **Implementación de radares y dispositivos tecnológicos de control:** Se utilizarán dispositivos de control como radares fijos y móviles, cámaras de vigilancia y otros sistemas electrónicos que permitan monitorear en tiempo real la velocidad de los vehículos.



Meta 1.1: Disminución de la tasa de siniestros viales relacionados con el exceso de velocidad.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Salud del Estado y Municipios.

Meta 1.1: Lograr que los conductores respeten los límites de velocidad establecidos, gracias a la combinación de la educación vial, la presencia policial y el uso de tecnologías de control.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Salud del Estado y Municipios.

Meta 1.3: Implementar la actualización y mejora de la señalización y el pavimento dentro de la superficie de rodamiento dentro de la red carretera del estado, haciendo énfasis en las rutas de alta incidencia de accidentes.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 1.4: Implementar un sistema automatizado de control de velocidad dentro de los tramos de alta incidencia de siniestros viales, lo que permitirá un monitoreo continuo y una mayor capacidad para aplicar sanciones de manera eficiente.

Plazo: Largo – 2030

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales

Estrategia 2. Vigilancia y control de autoridades de seguridad pública

La estrategia de vigilancia y control de autoridades de seguridad pública está diseñada para mejorar la seguridad vial, reducir los siniestros y salvar vidas. Se basa en un enfoque integral que considera educación vial, cumplimiento de la ley y colaboración con todos los entes gubernamentales involucrados.

Objetivo

Garantizar el cumplimiento de los límites de velocidad establecidos en la red carretera del estado de Quintana Roo, con el fin de reducir la siniestralidad vial, proteger la vida de la población usuaria de la vía y promover la seguridad vial en todo el estado.



Líneas de acción

- **Implementación de tecnología de monitoreo de velocidad:** Implementación del uso de radares fijos y móviles, estableciendo puntos estratégicos en tramos de alta incidencia de siniestros o áreas de alta circulación, con radares fijos y móviles para medir la velocidad, apoyado con el uso de cámaras de videovigilancia, las cuales contarán con la capacidad de leer placas de vehículos y registrar su velocidad para detectar y sancionar con infracciones en tiempo real.
- **Fortalecimiento de la educación y concientización vial:** Campañas informativas con énfasis educativo para sensibilizar a las personas conductoras sobre los peligros de conducir a alta velocidad, utilizando medios de comunicación, redes sociales, y puntos de control.
- **Reforzamiento del cumplimiento de las normas de tránsito:** Implementación de operativos de control de velocidad de manera continua en carreteras y vialidades críticas, utilizando equipos móviles y personal capacitado para verificar el cumplimiento de la velocidad.
- **Fortalecimiento del marco normativo:** Revisar, actualizar y ajustar los límites de velocidad dentro de la red carretera, analizar y ajustar los límites de velocidad en tramos donde se considere preciso, basándose en estudios de siniestralidad y condiciones viales.
- **Monitoreo y evaluación de resultados:** Implementación de un sistema de monitoreo de datos de velocidad para establecer una base digital que recopile y analice los datos de velocidad en tiempo real, permitiendo la evaluación de la efectividad de las acciones que se tomaran para acotar la regulación normativa.

Meta 2.1: Lograr una comunicación interinstitucional, compartiendo y actualizando bases de datos, para asegurar el cumplimiento normativo y la reducción de incidentes de tránsito relacionados con la velocidad.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana

Meta 2.2: Realizar campañas educativas al año, y llegar a más personas a través de talleres, campañas en redes sociales y medios de comunicación.

Plazo: Corto – 2025



Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana

Meta 2.3: Aumentar el número de operativos de control de velocidad en zonas críticas y carreteras de alto flujo vehicular.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana

Meta 2.4: Asegurar que las principales vías de la red carretera del estado estén cubiertas por radares, cámaras y otros sistemas de monitoreo.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Estrategia 3. Infraestructura carretera

El mejoramiento de la infraestructura carretera es una de las acciones clave para preservar la seguridad vial, puesto que una adecuada estructuración permitirá controlar la velocidad de los vehículos y mejorar su movilidad. Esta estrategia está alineada con los programas de mejoramiento de la señalización y mantenimiento de la infraestructura en vías primarias, para garantizar que éstas sean seguras y estén diseñadas para el cumplimiento de los límites de velocidad.

Objetivo

Mejorar la infraestructura carretera para garantizar un tránsito más seguro, reduciendo los riesgos de siniestros relacionados con la velocidad, y optimizando la movilidad de la población dentro de la red vial del estado.

Líneas de acción

- **Mejoramiento de la señalización vial:** Realizar la instalación de señales visibles y claras, así como reemplazar y mejorar las señales de límite de velocidad, de advertencia y de información en toda la red carretera, asegurando que sean fácilmente legibles y estén ubicadas en puntos clave.
- **Mejoramiento de la pavimentación y condiciones de la carretera:** Rehabilitar tramos carreteros deteriorados, e identificar y mejorar las zonas de la red que presentan



baches, grietas o desniveles, lo cual puede inducir a quienes conducen reducir la velocidad bruscamente o a perder el control del vehículo.

- **Implementación de tecnología para la gestión del tránsito:** Realizar un monitoreo digital de la velocidad y el volumen de tránsito, instalando cámaras y sensores para monitorear el flujo vehicular, identificar violaciones a la velocidad establecida, y gestionar en tiempo real las condiciones de tránsito.

Meta 3.1: Rehabilitar gradualmente la red carretera estatales principalmente en puntos con problemas de pavimentación o baches; rediseñar y mejorar intersecciones de alto riesgo o con registro de incidencia de siniestros viales, con especial énfasis en zonas urbanas y zonas turísticas.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 3.2: Instalar un sistema completo de señalización dentro de la red carretera de mayor volumen de tránsito, que permita informar a las personas usuarias sobre la regulación de la velocidad.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 3.3: Instalar cámaras de monitoreo y radares de velocidad en puntos estratégicos y aumentar la cobertura progresivamente en toda la red carretera.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Estrategia 4. Velocidad y peatones

El establecimiento y regulación de la velocidad estará basada principalmente en el diseño de la vialidad, considerando su visibilidad, su tipo y clasificación, así como su conformación geométrica.

Objetivo

Garantizar la seguridad de la población dentro de la red vial, mediante el control de la velocidad de los vehículos, mejorando la infraestructura y creando un entorno de tránsito seguro y equilibrado para la población usuaria, promoviendo la equidad, accesibilidad y sostenibilidad, con especial énfasis en la protección de la población usuaria más vulnerable.

Líneas de acción

- **Reducción de la velocidad en áreas de alta concurrencia peatonal:** Implementar límites de velocidad ajustados, estableciendo acotamiento de velocidades bajas en zonas donde la densidad de peatones es alta, como áreas urbanas, escuelas, hospitales, zonas turísticas y áreas comerciales.
- **Diseño urbano y de infraestructura para la protección peatonal:** Mejorar la infraestructura vial, diseñando y construyendo pasos peatonales seguros, incluyendo pasos a nivel de banquetas, rampas de acceso para personas con discapacidad y cruces peatonales claramente demarcados, así como la correcta adecuación geométrica, donde se incluya zonas de resguardo de peatones.
- **Educación y concientización vial:** Realizar campañas de concientización pública, sensibilizando sobre los peligros de la velocidad excesiva y el respeto hacia los peatones, dirigidas tanto a conductores como a todos los usuarios de la vía pública.

Meta 4.1: Reducir la velocidad promedio en zonas de alta concurrencia peatonal, mediante el establecimiento de límites de velocidad más estrictos y el monitoreo continuo, programando el cumplimiento de los límites de velocidad en zonas urbanas, escolares y turísticas mediante el uso de cámaras de fotomultas y radares automáticos.

Plazo: Corto - 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana.

Meta 4.2: Construir y mejorar pasos peatonales seguros en áreas de alta afluencia, tales como cercanías a escuelas, hospitales y zonas turísticas y centros urbanos; rediseñando y puntos de alto riesgo para peatones con medidas de seguridad vial adicionales con la implementación de semáforos, señales, y dispositivos de protección, así como la creación de zonas exclusivas para peatones en áreas urbanas de alta densidad, restringiendo el acceso vehicular para promover y priorizar la seguridad.



Plazo: Mediano - 20287

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Obras Públicas y Obras pública Municipales.

Meta 4.3: Establecer campañas de Capacitación y concientización a la población, a través de medios de comunicación, carteles informativos, y acciones en espacios públicos. Formar conciencia vial a conductores a través de cursos de seguridad y sensibilización sobre el respeto a los peatones y los límites de velocidad.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana

Estrategia 5. Sanciones y legislación

Establecer un esquema integral de sanciones y legislación, tiene como objetivo garantizar un control efectivo sobre las velocidades vehiculares en la red carretera del estado, mediante la implementación de sanciones proporcionales y un sistema de vigilancia automatizado.

Objetivo

Fortalecer el control de las velocidades vehiculares en la red carretera del estado de Quintana Roo, mediante un esquema integral de sanciones y legislación efectiva, garantizando el cumplimiento de los límites de velocidad establecidos, con el fin de reducir la siniestralidad vial, proteger a la población usuaria, así como implementar una cultura vial que mejore la seguridad general de la ciudadanía.

Líneas de acción

- **Fortalecimiento y actualización de la legislación vial:** Revisar y ajustar las normativas de tránsito, evaluando y actualizando las leyes y reglamentos relacionados con el control de velocidad, tomando en cuenta las prácticas nacionales e internacionales.
- **Fortalecimiento de la aplicación de las sanciones:** Monitorear constantemente, mediante la instalación de radares de velocidad y cámaras de foto multas en puntos estratégicos y zonas de alta siniestralidad para detectar infracciones y registrar automáticamente las violaciones al reglamento de tránsito.
- **Campañas de sensibilización y educación sobre las sanciones:** Comunicar sobre las consecuencias legales, lanzando campañas de sensibilización sobre las sanciones y

las consecuencias de violar los límites de velocidad, para concientizar sobre la importancia de respetar las normas de tránsito

Meta 5.1: Cumplimiento de los límites de velocidad en áreas de alta afluencia peatonal, mediante la implementación del esquema de sanciones, consiguiendo que los conductores respeten los límites de velocidad en toda la red carretera.

Plazo: Corto - 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana.

Meta 5.2: Realizar campañas de sensibilización sobre las nuevas sanciones y la importancia de respetar los límites de velocidad, formando conductores que conozcan los programas de seguridad vial y prevención de infracciones.

Plazo: Mediano - 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana.

Meta 5.3: Fortalecer la infraestructura de control de velocidad, instalando cámaras de foto multas y radares de velocidad en las principales arterias viales de la red carretera del estado, especialmente en zonas de alta afluencia peatonal, creando zonas de control de velocidad en puntos de alta siniestralidad, donde se tenga un control del registro las infracciones por exceso de velocidad.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras Públicas Municipales

Estrategia 6. Regulación del transporte público

La red de transporte público permite el traslado diariamente de un porcentaje importante de usuarios, atendiendo distintos puntos dentro del estado, siendo la primera opción de movilidad, por tal motivo debe ser prioritario seguir con dicho esquema modal; no obstante se debe enfatizar en la coordinación con el resto de estrategias y programas, para que el transporte público cumpla con los factores básicos de cobertura, confiabilidad, oferta del servicio, así como la integración con otros sistemas de movilidad y el entorno urbano.



Objetivo

El objetivo principal de la estrategia es el mejorar las condiciones de movilidad, asegurando que el transporte público sea eficiente y la primera opción en los desplazamientos de los habitantes, todo ello en un marco regulatorio y normativo que permita la reducción de siniestros en donde se ven involucradas unidades públicas de transporte, siendo una prioridad los desplazamientos a velocidades permitidas, garantizando un servicio continuo y eficiente, resguardando a todos los usuarios de la vía pública.

Líneas de acción

- **Fortalecimiento de la educación y concientización vial:** Promoción de la cultura vial, Organizando mesas de diálogo y talleres al público en general, así como a choferes y administradores de las rutas de transporte público, sobre la importancia de respetar los límites de velocidad, así como el respeto de las normas de tránsito y la prioridad de paso a peatones y usuarios ciclistas.
- **Mejoramiento de la señalización vial:** Realizar la instalación de señalamiento claro y visible, así como reemplazar y mejorar las señales de límite de velocidad, de advertencia y de prioridad de paso y carriles exclusivos dentro la red carretera enfocados al transporte público, asegurando que sean fácilmente legibles y estén ubicadas en puntos clave, así como su coordinación y regulación por los manuales de señalamiento vigentes.
- **Supervisión, control y revisión de condiciones de las unidades:** Las autoridades encargadas del control del tránsito desempeñarán un papel clave en la implementación de esta estrategia, puesto que el ente regulador, debe priorizar y garantizar que las unidades de servicio del transporte público cumplan con los requisitos para su tránsito, mejorando las condiciones de movilidad y su velocidad dentro de la red carretera.
- **Mejoramiento de la pavimentación y condiciones de la red vial:** Reacondicionar el diseño geométrico del entorno urbano, ajustando la superficie de rodamiento son la prioridad de paso y en según sea el caso la exclusividad de carriles para el paso del transporte público.

Meta 6.1: Realización de campañas de sensibilización dirigidas a usuarios del transporte público y conductores particulares sobre la importancia del respeto al espacio asignado para



el tránsito de dichas unidades, los límites de velocidad y las consecuencias de su incumplimiento, así como la estructura urbana asignada para su servicio.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 6.2: Instalar un sistema completo de señalización dentro de la red carretera mayormente enfocada en puntos de mayor concentración peatonal, con el objetivo de contemplar un esquema integral que permita a los usuarios un mejor servicio.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 6.3: Desarrollar programas de capacitación para operadores de transporte público sobre la importancia de respetar los límites de velocidad, manejo preventivo y control de riesgos, así como implementar tecnologías como los sistemas de monitoreo, los cuales permitirían la regulación de las velocidades; realizar un constante seguimiento de las condiciones físico-mecánicas de las unidades de servicio para garantizar un servicio eficiente.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad.

Meta 6.4: Mejorar la red vial donde se presta el servicio del transporte público, así como el entorno urbano, para garantizar zonas seguras, principalmente en puntos de alta afluencia peatonal y con estadísticas de siniestralidad, mediante la implementación de medidas de seguridad como la instalación de señalamiento, dispositivos de control y creación de puntos de resguardo para los usuarios, restringiendo el acceso vehicular para promover y priorizar la seguridad, así como la regulación de la velocidad del servicio.

Plazo: Largo - 2030

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.



Estrategia 6. Regulación del transporte de carga

Desarrollar una estrategia integral para la regulación de la velocidad del transporte de carga dentro del sistema carretero del estado, debe estar basada en el mejoramiento de la infraestructura vial, para resolver problemas como la seguridad vial, el deterioro de la propia infraestructura, así como la eficiencia operativa del transporte de mercancías, por tal motivo se debe buscar la mejora del sistema carretero mediante el manteniendo constante de la superficie de rodamiento, mejorando las condiciones de operatividad.

Objetivo

Establecer una regulación de la velocidad del servicio de transporte de carga dentro de la red carretera del estado, con el fin de mejorar la seguridad vial, reducir los riesgos de accidentes y optimizar el flujo de tránsito y mercancías, asegurando el cumplimiento de los límites de velocidad establecidos y la infraestructura carretera.

Líneas de acción

- **Mejoramiento de la infraestructura vial:** Mantenimiento de la red vial, para asegurar que las carreteras, especialmente las rutas de alto tránsito de transporte de carga estén en condiciones adecuadas para evitar accidentes relacionados con el mal estado de la vía, que puedan inducir a los conductores a modificar su velocidad.
- **Revisión y ajuste de límites de velocidad:** Analizar regularmente los tramos carreteros de alto riesgo, Realizando estudios técnicos y de seguridad vial para identificar puntos donde se deben ajustar los límites de velocidad, ya sea para reducirlos en zonas peligrosas o para aumentarlos en rutas seguras, garantizando un mejor desplazamiento de las mercancías en el estado.
- **Educación y capacitación a personas conductoras de transporte de carga:** Realizar cursos de sensibilización sobre velocidad segura, Implementando programas de capacitación y talleres dirigidos a conductores de transporte de carga sobre los riesgos asociados con el exceso de velocidad y los beneficios de una conducción responsable.
- **Implementación de tecnología de monitoreo y control de velocidad:** Instalar radares y cámaras de monitoreo colocadas en puntos fijos y móviles estratégicos dentro de la red carretera, especialmente en zonas de alto riesgo, carreteras de carga pesada, y cercanías a áreas urbanas y rurales.



Meta 7.1: Mejorar la señalización dentro de las carreteras de alto tránsito del transporte de carga, realizar trabajos de mantenimiento en todo el sistema carretero, mejorando la superficie de rodamiento, permitiendo un desplazamiento optimizado del movimiento de mercancías.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 7.2: Realizar análisis técnicos en las principales rutas de carga para ajustar los límites de velocidad y mejorar la seguridad vial, así como implementar puntos de control para la revisión de los límites de velocidad de acuerdo con la normatividad del reglamento de tránsito, así como las condiciones de la estructura carretera.

Plazo: Mediano – 2027

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.

Meta 7.3: Sensibilizar a las empresas de transporte de carga, prestadores de servicio y conductores, con campañas sobre la importancia de la regulación de velocidad y el respeto a todos los usuarios de la vía pública, y un mayor énfasis al respeto de la normas y leyes que rigen el estado, con el motivo de reducir la incidencia de siniestros y hechos de tránsito.

Plazo: Corto – 2025

Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana.

Meta 7.4: Instalar radares de control de velocidad en las principales rutas de carga del estado; Lograr un monitoreo constante del sistema carretero, para la vigilancia de la velocidad del transporte de carga.

Plazo: Largo – 2030

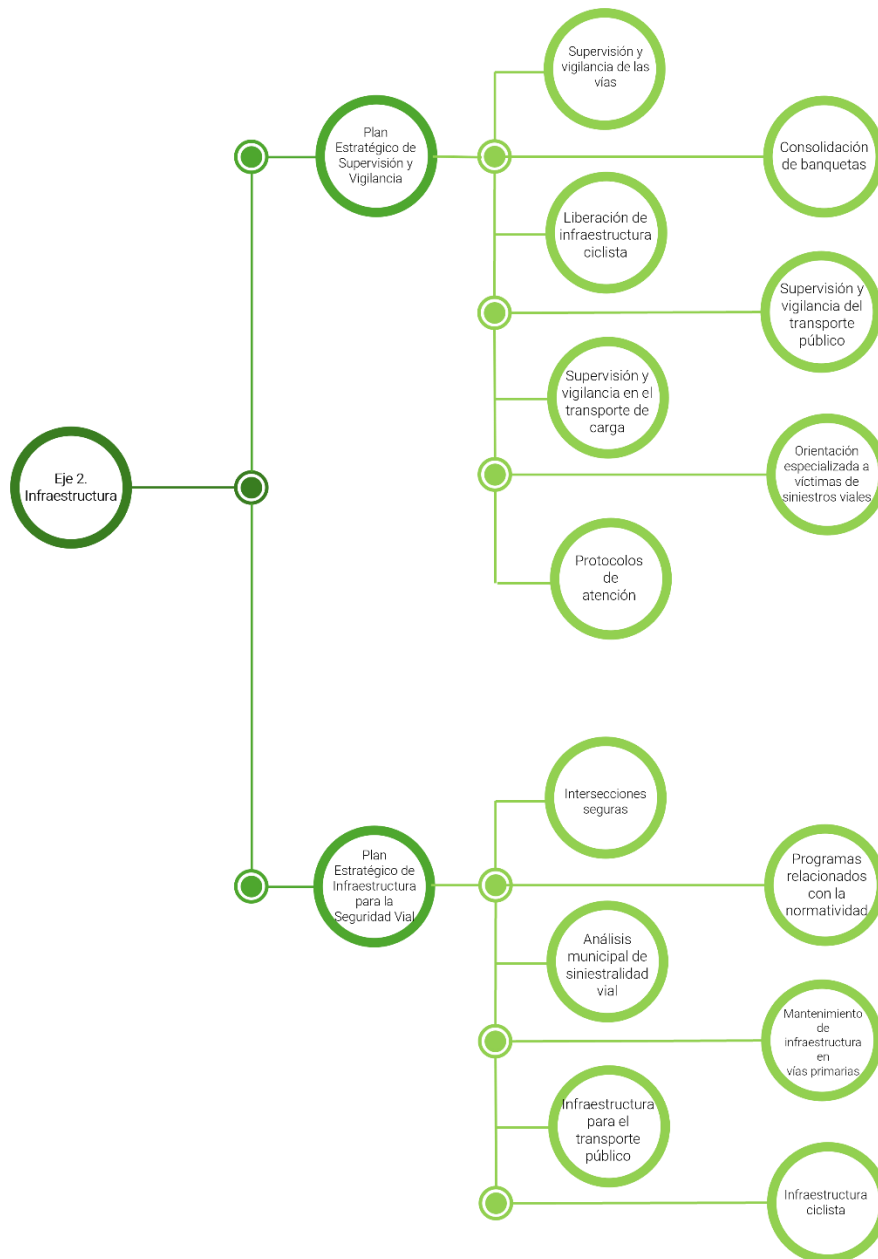
Entes involucrados: Instituto de Movilidad, Secretaría de Seguridad Ciudadana, Secretaría de Obras Públicas y Obras públicas Municipales.



Eje 2. Infraestructura

El Eje 2. Infraestructura busca reducir la siniestralidad en el estado y proteger a la población usuaria de las vías, principalmente a la población más vulnerable, siguiendo la jerarquía de la movilidad. Este eje contempla estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo a la infraestructura para la movilidad que garantizan la funcionalidad y seguridad de los traslados.

Ilustración 5. Estrategias y líneas de acción Eje 2 Infraestructura

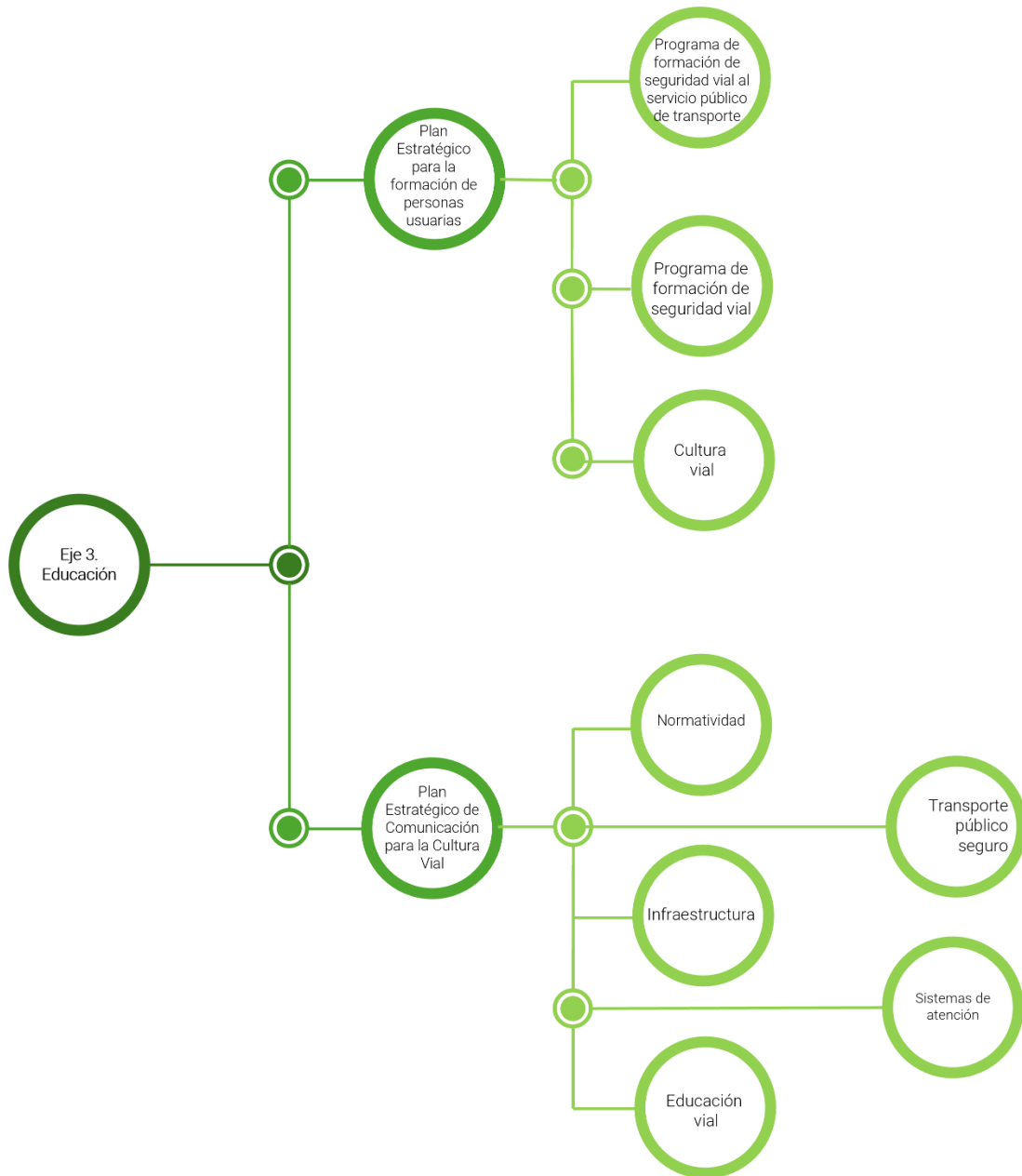


Fuente: Elaboración propia

Eje 3. Educación vial

El Eje 3. Educación vial, busca establecer mecanismos de alfabetización, capacitación y concientización para toda la población usuaria de las vías, con un enfoque principal en la capacitación y evaluación de las personas operadoras del transporte público, y quienes conducen vehículos motorizados y no motorizados.

Ilustración 6. Estrategias y líneas de acción Eje 3 Educación vial

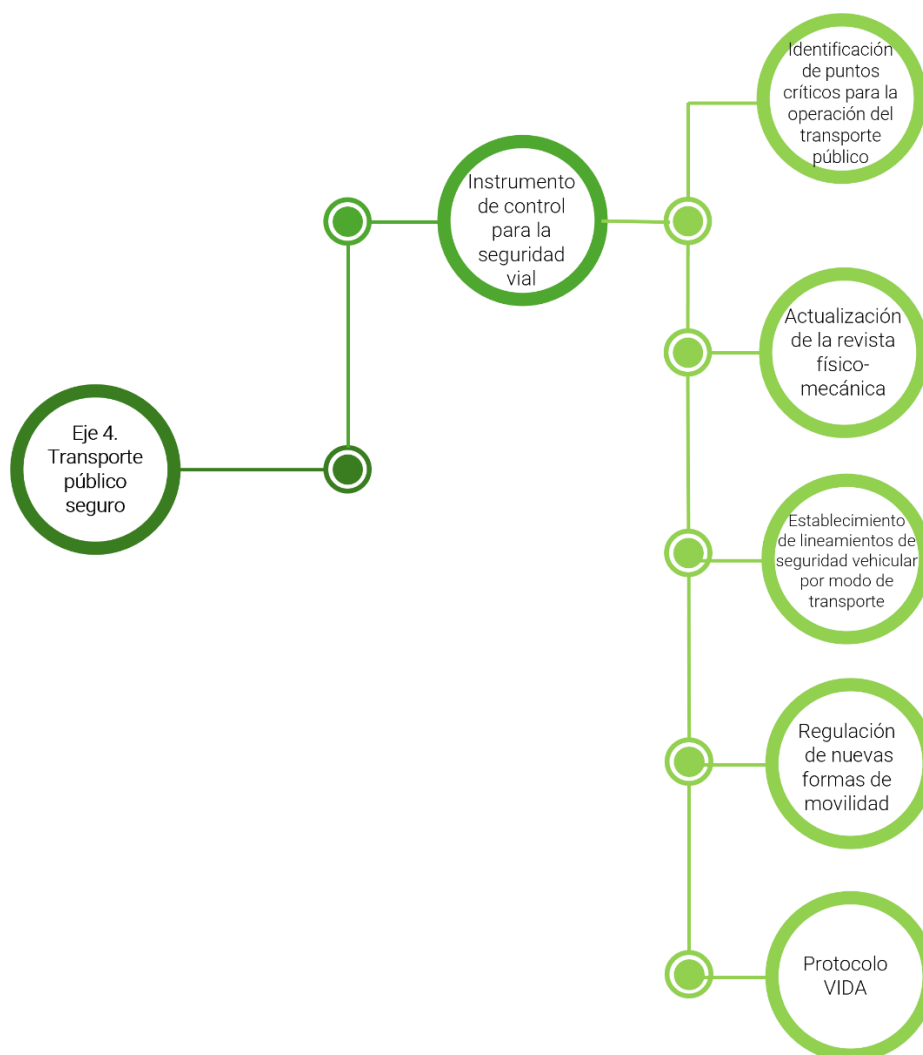


Fuente: Elaboración propia

Eje 4. Transporte público seguro

El Eje 4. Transporte público seguro, considera el establecimiento de instrumentos, mecanismos y protocolos de supervisión y vigilancia de los sistemas de transporte público, incluyendo la actualización de normativas y lineamientos que permitan mejorar las condiciones del servicio. Asimismo, incluye la elaboración de protocolos de atención a víctimas de siniestros viales en el transporte público.

Ilustración 7. Estrategias y líneas de acción Eje 4 Transporte público seguro



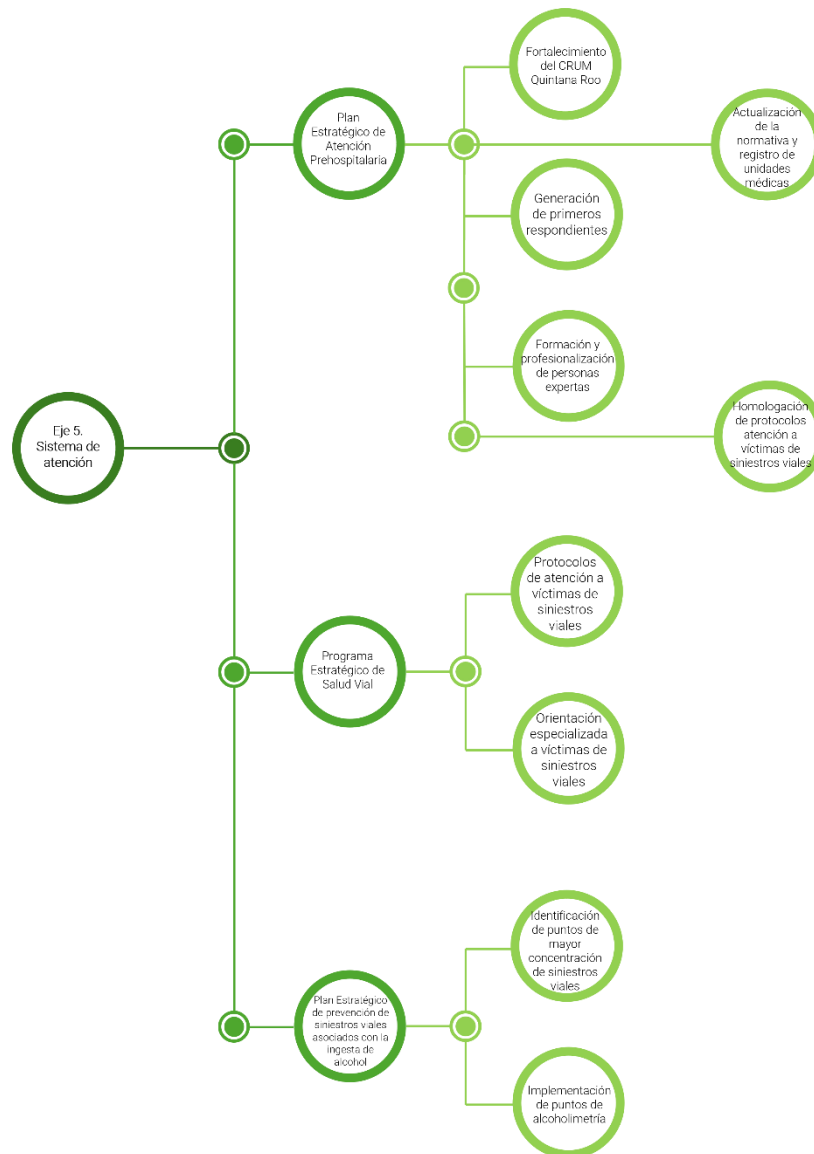
Fuente: Elaboración propia



Eje 5. Sistemas de atención

El Eje 5. Sistemas de atención, a través de la generación, establecimiento, fortalecimiento y actualización de protocolos existentes, mejoramiento en la coordinación interinstitucional, busca la generación de un sistema eficiente y coordinado entre las instancias encargadas de la atención a víctimas ante siniestros viales, mejorando los tiempos de respuesta y reduciendo sus impactos negativos.

Ilustración 8. Estrategias y líneas de acción Eje 5 Sistemas de Atención



Fuente: Elaboración propia



5. Cartera de proyectos estratégicos

El Programa Integral de Seguridad Vial para el Estado de Quintana Roo, a través de los ejes y líneas de acción establecidas en el capítulo anterior, busca la implementación de proyectos estratégicos que reduzcan la siniestralidad en el estado y coadyuven en alcanzar las metas propuestas, mejorando las condiciones de seguridad vial en intersecciones y tramos prioritarios, priorizando a la población usuaria más vulnerable.

En la Tabla XX se presentan las acciones consideradas en la cartera de proyectos estratégicos

Tabla 28. Proyectos estratégicos

Municipio	Localización	Categoría	Elementos considerados
Benito Juárez	Avenida José López Portillo y Avenida Andrés Quintana Roo	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Cancelación de la vuelta a la derecha desde el carril central de la Avenida Andrés Quintana Roo, para la integración a la Avenida López Portillo • Instalación del cabezal del semáforo de la Avenida López Portillo en dirección al Poniente
	Avenida José López Portillo (entre la Avenida 149 y la calle 139 Norte)	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta



			<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
Solidaridad	Luis Donaldo Colosio con 30 Avenida Norte	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Avenida Luis Donaldo Colosio entre la Carretera 307 y la 25 Avenida Norte	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
Cozumel	Avenida Lic. Benito Juárez y Avenida 60 Norte	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Cancelación de la vuelta en U sobre la



			Avenida Benito Juárez frente a la estación de bomberos.
	Avenida Lic. Benito Juárez (entre la Avenida Pedro Joaquín Coldwell y la Avenida 8 de octubre)	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Avenida Kukulkán y carretera federal 307.	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
Tulum	Avenida Okot (entre la Avenida Kukulkán y Avenida Satélite)	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica



Isla Mujeres

Avenida Rueda Medina y Avenida sin nombre (En el límite Sur de la Secretaría de Marina)	Intersección	<ul style="list-style-type: none">• Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares.• Implementación y reordenamiento de la señalización vertical.• Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua.• Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos• implementación de rampas de accesibilidad universal.• Reconfiguración geométrica de la vialidad• Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
---	--------------	---

Avenida Rueda Medina, entre Avenida Allende y Avenida sin nombre (En el límite Sur de la Secretaría de Marina)	Tramo	<ul style="list-style-type: none">• Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares.• Implementación y reordenamiento de la señalización vertical .• Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua.• Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos• implementación de rampas de accesibilidad universal.• Reconfiguración geométrica de la vialidad• Diseño de cajones bicicleta / motocicleta• Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
--	-------	--

Othón P. Blanco

Avenida Andrés Quintana Roo y calle Juan José Siordia	Intersección	<ul style="list-style-type: none">• Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares.• Implementación y reordenamiento de la señalización vertical.• Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua.• Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos• implementación de rampas de accesibilidad universal.• Reconfiguración geométrica de la vialidad• Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
---	--------------	---

Avenida Independencia (entre avenida Venustiano Carranza y avenida Bugambilias)	Tramo	<ul style="list-style-type: none">• Implementar señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares.• Implementación y reordenamiento de la señalización vertical .• Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua.• Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos• implementación de rampas de accesibilidad universal.
---	-------	--



			<ul style="list-style-type: none"> • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
Bacalar	Carretera Federal 307 y la carretera federal Bacalar - Miguel Alemán)	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical. • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Carretera Federal 307(Desde la carretera Bacalar - Miguel Alemán hasta la calle 42)	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Instalación de dos reductores de velocidad
Felipe Carrillo Puerto	Avenida Benito Juárez y Avenida Lázaro Cárdenas	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical. • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica



José María Morelos	Avenida Benito Juárez, entre Avenida Diagonal 63 y Calle 56	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Diseño de cajones bicicleta / motocicleta • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Calle 51 José María Morelos y Calle Felipe Carrillo Puerto.	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical. • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Cartera 184 a la altura del kilómetro 141.	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical. • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Diseño de líneas logarítmicas
Lázaro Cárdenas	Avenida Reforma y avenida Reforma Agraria	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical. • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica
	Carretera Costera del Golfo (Desde comunidad el	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la



Puerto Morelos	Final hasta el Kilómetro 247)		<ul style="list-style-type: none"> señalización vertical. • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Diseño de líneas logarítmicas
	Avenida Zetina Gasca y Carretera Leona Vicario - Puerto Morelos	Intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Consolidación de las banquetas y guarniciones de manera regular y continua. • Delimitación de los cruces peatonales con señalización horizontal y con bolardos • Implementación de rampas de accesibilidad universal. • Reconfiguración geométrica de la vialidad • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Pavimentación del extremo Norte de la Avenida Zetina Gasca.
	Carretera 307 a la altura de carretera a Leona Vicario	Tramo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización horizontal para ordenar el tránsito y los carriles vehiculares. • Implementación y reordenamiento de la señalización vertical . • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Mejoramiento de las condiciones de la carpeta asfáltica • Consolidación las banquetas y guarniciones de manera regular y continua.

Fuente: Elaboración propia

6. Mecanismos de evaluación, gestión y seguimiento

El Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo, asumirá la responsabilidad de coordinar, implementar, hacer seguimiento y evaluar el Programa Integral de Seguridad Vial (PISVI). Para cumplir con esta tarea, se establecerá un área especializada que se encargará de gestionar y supervisar los diversos planes estratégicos y proyectos vinculados a este Programa, procurando la evaluación, supervisión y formulación de las metas establecidas.



Esta área también se encargará de coordinar las acciones entre las diferentes entidades que intervienen en la seguridad vial, garantizando así la colaboración y el trabajo conjunto.

Asimismo, se llevará a cabo la generación y el análisis de los datos relacionados con los siniestros de tránsito para que ésta se mantengan de manera constante, con el fin de optimizar la toma de decisiones y fomentar la mejora continua.

La información generada y los avances reportados serán fundamentales para la toma de decisiones, ya que permitirá comparar las metas cumplidas con el porcentaje de avance de los proyectos y planes estratégicos, facilitando a evaluación de la reducción de siniestros.

6.1 Reportes semestrales e informe anual de seguridad vial

El Programa Integral de Seguridad Vial (PISVI) adopta un enfoque sistemático y dinámico de mejora continua, enfocado en garantizar la seguridad vial mediante la implementación de acciones específicas y un seguimiento riguroso de los objetivos establecidos.

Este enfoque se basa en un ciclo de gestión estratégica que incluye etapas clave como la evaluación, el monitoreo, y la actualización de metas, permitiendo una retroalimentación constante para la toma de decisiones informadas y oportunas.

En este contexto, se considera la elaboración de reportes semestrales como una herramienta esencial para recopilar, analizar y presentar información detallada sobre siniestros viales y otros aspectos relacionados con la seguridad vial.

Estos reportes tienen como objetivo principal proporcionar datos actualizados que respalden la toma de decisiones y faciliten el seguimiento de los avances alcanzados en la ejecución del Programa Integral de Seguridad Vial del Estado de Quintana Roo.

La evaluación periódica derivada de estos reportes resulta fundamental para analizar el cumplimiento de los planes estratégicos, líneas de acción, metas y objetivos planteados. En caso de identificar desviaciones o áreas de mejora, se procederá a ajustar estratégicamente las acciones previstas, garantizando así que el PISVI siga siendo una herramienta eficaz y alineada con las políticas de seguridad vial.

Para asegurar la disponibilidad y precisión de la información de los reportes, se ha establecido que el Instituto de Movilidad será la entidad responsable de centralizar y recopilar los datos provenientes de todas las entidades involucradas en la seguridad vial.

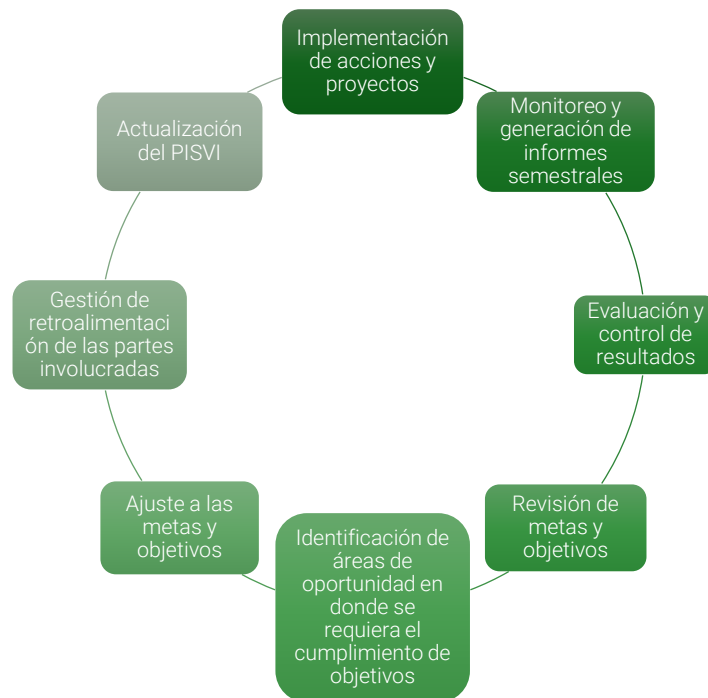


No obstante, con el objetivo de fortalecer la gestión local y garantizar una mejor coordinación, se deberá impulsar la creación de áreas específicas en cada Municipio de la entidad, que se encargue de recolectar, analizar y reportar la información relacionada.

Estas áreas Municipales actuarán como puntos de enlace entre las autoridades locales y el Instituto de Movilidad, asegurando una comunicación efectiva y la estandarización de los procesos de recopilación de datos.

Para lograr la evaluación correcta, se ha definido un proceso estructurado de evaluación sistemática que consiste en un ciclo continuo de monitoreo, análisis y ajuste de acciones para garantizar el cumplimiento de las planeas, objetivos y metas establecidos en el Programa Integral de Seguridad Vial, en el que se incorpora lo establecido en la Ilustración 4, descrita a continuación.

Ilustración 9. Proceso de Evaluación



Fuente: Elaboración propia



6.2 Implementación de planes de contingencias y desvíos

El Plan Integral de Seguridad Vial tiene como objetivo principal la mejora continua de la seguridad en las vías, la reducción de siniestros y el fomento de una movilidad eficiente y sostenible.

Para que este plan sea efectivo y logre sus metas a largo plazo, es crucial contar con un componente fundamental: el plan de contingencias y desvíos, que es una herramienta para enfrentar situaciones de emergencia, para asegurar que las metas de seguridad vial sean alcanzadas de manera efectiva.

Aunque es cierto que se requiere la implementación de planes de contingencia para que se logre el cumplimiento de las metas específicas de los planes, líneas programáticas y acciones, resulta indispensable que cada proceso que se formule con relación a este se cuente con sus propios planes y estrategias de contingencia, por lo que las entidades involucradas deberán considerarlo.

7. Evaluación y resultados

7.1 Indicadores estratégicos e integrales

En la presente sección se describen los indicadores para evaluar el nivel de avance en la implementación del Programa Integral de Seguridad Vial del Estado de Quintana Roo, así como el cumplimiento de las metas establecidas por cada Eje estratégico, buscando un monitoreo continuo e integral para el mejoramiento de la seguridad vial y la reducción de las afectaciones por siniestros viales en el estado.

Tabla 29. Indicadores estratégicos

Categoría	Indicador	Fórmula	Unidad	Meta	Medios de verificación
Víctimas fatales	Número de víctimas fatales por siniestros viales en Quintana Roo	Personas fallecidas en siniestros viales	Personas	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad
	Porcentaje de personas peatonas que han sido víctimas fatales por siniestros viales en Quintana Roo	(Número de personas peatonas fallecidas en siniestros viales / Personas fallecidas	Porcentaje	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad

		en siniestros viales) *100			
	Porcentaje de ciclistas que han sido víctimas fatales por siniestros viales en Quintana Roo	(Número de personas ciclistas fallecidas en siniestros viales / Personas fallecidas en siniestros viales) *100	Porcentaje	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad
	Porcentaje de motociclistas que han sido víctimas fatales por siniestros viales en Quintana Roo	(Número de personas motociclistas fallecidas en siniestros viales / Personas fallecidas en siniestros viales) *100	Porcentaje	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad
	Porcentaje de personas que han sido víctimas fatales por siniestros viales en el servicio de transporte público en Quintana Roo	(Número de personas fallecidas en siniestros viales en el servicio de transporte público / Personas fallecidas en siniestros viales) *100	Porcentaje	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad
	Porcentaje de personas pasajeras que han sido víctimas fatales por siniestros viales en Quintana Roo	(Número de personas pasajeras fallecidas en siniestros viales / Personas fallecidas en siniestros viales) *100	Porcentaje	Reducción de víctimas fatales en 30%	Reporte de siniestralidad
Infraestructura para la movilidad	Porcentaje de siniestros viales ocurridos en intersecciones	Siniestros viales ocurridos en intersecciones / Total de siniestros viales	Porcentaje	Reducción en 30%	Reporte de siniestralidad
	Porcentaje de siniestros viales ocurridos en tramos carreteros estatales	Siniestros viales ocurridos en tramos carreteros estatales / Total de siniestros viales	Porcentaje	Reducción en 30%	Reporte de siniestralidad
Transporte público	Porcentaje de siniestros viales relacionados con el sistema de transporte público	Siniestros viales relacionados con el sistema de transporte público / Total de siniestros viales	Porcentaje	Reducción en 30%	Reporte de siniestralidad
Sistemas de atención	Número de personas pertenecientes al grupo de primeros respondientes	Número de personas pertenecientes al grupo de primeros respondientes	Personas	Aumento en 30%	Reporte de grupos de primeros respondientes

	Porcentaje de reducción del tiempo de respuesta ante siniestros viales	$\left(\frac{\text{Tiempo de respuesta actual} - \text{tiempo de respuesta inicial}}{\text{Tiempo de respuesta inicial}} \right) * 100$	Porcentaje	Reducción en 30%	Reporte de evaluación
--	--	--	------------	------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia



Anexo I. Metodología de la elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial

La metodología para la elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial se compone de dos fases principales:

- **Análisis diagnóstico y**
- **Planeación y Elaboración de estrategias.**

Estas fases comprenden siete (7) actividades que permiten el desarrollo integral del Programa, logrando identificar las problemáticas que existen en materia de seguridad vial, para desarrollar estrategias que atiendan las necesidades presentes a lo largo del Estado.

Ilustración 1. Metodología de elaboración del Programa Integral de Seguridad Vial



Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo del Programa Integral de Seguridad Vial certero y preciso se considera la recolección de información documental y de campo que brinde información sobre las condiciones de seguridad vial en los once (11) municipios del Estado de Quintana Roo, incluyendo eventos de siniestralidad registrados, calidad de infraestructura, señalización, y tipos de movilidad presentes.



Asimismo, se incorporarán actividades de participación ciudadana y mapeo de actores relevantes, buscando reunir la mayor cantidad de información posible, incluyendo las diferentes perspectivas de la población.

Adicionalmente, se recolectará y evaluará información sobre las capacidades institucionales de las entidades con facultades en materia de movilidad y seguridad vial, tanto en una escala municipal como estatal, identificando las principales problemáticas de coordinación interinstitucional.

Una vez identificadas las problemáticas presentes, tendencias y características de las condiciones actuales, se llevará a cabo la definición de objetivos del Programa Integral de Seguridad Vial, que estarán alineados a los Planes y Programas a escala estatal, así como a las regulaciones existentes.

Como parte de las acciones y estrategias del PISVI, se desarrollarán instrumentos complementarios, enfocados en la atención de temáticas específicas, incluyendo normas y planes estratégicos.

En paralelo, se llevará a cabo la propuesta de una cartera de proyectos que incorpore soluciones de accesibilidad, seguridad vial y movilidad en intersecciones y tramos específicos, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad para la población usuaria.

Finalmente, se diseñará un plan de implementación y hoja de ruta que permita al Instituto de Movilidad llevar a cabo los proyectos estratégicos y acciones encaminadas a la mejora de la seguridad vial en el estado y en los municipios.



Anexo II. Metodología para la elaboración de Talleres de Participación ciudadana

La construcción de nuevas narrativas permite entender las problemáticas en seguridad vial que se presentan en los centros de población de Quintana Roo. En este sentido, los recursos visuales se vuelven un apoyo básico para comprender el territorio y cómo se mueve la población, así como profundizar en las deficiencias que grupos específicos requieren como las infancias, mujeres, personas de la tercera edad y personas con discapacidad.

La metodología del mapeo participativo busca conocer las carencias y virtudes de la movilidad en las localidades del estado de Quintana Roo y también, cómo estas influyen en los recorridos de la población. A través de estos recursos creativos se abre el espacio a señalar aspectos de la cotidianidad, de la historia de territorio, individual y colectivo.

Objetivo

Conocer la percepción de seguridad vial entre las personas usuarias de la vía pública, con un enfoque en personas peatones, ciclistas, usuarias del transporte público y conductoras, a través de la implementación del mapeo participativo, que permita localizar y plasmar la información de las personas participantes, experiencias, vivencias y conocimientos de la movilidad en un mapa de su municipio y localidad del estado de Quintana Roo para el Programa Integral de Seguridad Vial.

Materiales por taller

- 2- 3 mapas impresos a escala municipal 90x60
- 2-3 mapas impresos a escala local 90x60
- Plumones (sharpie)
- Stickers de colores
- Post-it
- Bolígrafos azules
- Hojas blancas
- Etiquetas-gafete
- Impresión de listas de asistencias
- Tablas de apoyo con clip
- Listas de asistencia



Datos de la lista de asistencia

- Nombre (opcional)
- Edad
- Sexo: Mujer/hombre
- Grado de estudios
- Ocupación

Información para recopilar

A continuación, se presenta la información que se deberá recopilar durante el mapeo participativo, sus categorías y los tipos de problemáticas que se buscan detectar.

Categorías

- Movilidad peatonal y accesibilidad universal (azul)
- Movilidad no motorizada (verde)
- Transporte público (amarillo)
- Transporte de carga (rojo)
- Transporte privado (negro)

Información objetivo de cada categoría

Infraestructura/entorno físico:

- Carencias de infraestructura y equipamiento urbano
- Falta de semáforos vehiculares/peatonales
- Falta de señalización
- Falta de paradas de transporte público
- Condición de las calles y arroyo vehicular (pavimentación, terracería, baches, inundaciones, etc)
- Falta de alumbrado público
- Falta banquetas, ciclovías, rampas de movilidad universal, revos
- Ausencia de cruces peatonales

Sistema de movilidad:

- Zonas con mayor incidencia de siniestros viales
- Cruces conflictivos



- Zonas de congestión vehicular
- Zonas de poco acceso peatonal y ciclista
- Asistencia de servicios de emergencia en siniestros viales.
- Presencia de autoridades de tránsito para apoyo en vialidades, cruces y/o asistencia.
- Zonas de exceso de velocidad
- Zonas de mayor conflicto entre usuarios de las vías
- Existencia de campañas de sensibilización vial por parte de las autoridades

Método

Como preámbulo a la ejecución del taller, se tomó la asistencia de las personas y se les colocó una etiqueta con su nombre de pila para que fluya la comunicación entre facilitadores y participantes. Se les asignó una mesa de acuerdo con el grupo que representen para así asegurar la diversidad de opiniones de diferentes actores sociales en cada una de las mesas. El taller tuvo una duración de 50 - 60 min, en el cual 10 minutos se asignaron por categoría. En cada mesa se colocaron dos mapas impresos, a escala local y municipal para así detectar las problemáticas y necesidades de las diferentes regiones del estado. A su vez, se dispusieron post-its para redactar comentarios o notas precisas durante el mapeo.

En el mapa se procedió a pegar con stickers de acuerdo con los colores de cada categoría de tipo de movilidad, el lugar, sitio, intersección o vía afectada con las problemáticas y/o necesidades que conozcan. Así mismo, se escribió sobre el mapa los comentarios y notas de los sitios que comparten las personas asistentes, y se les invitó a rayar, marcar y generar otras etiquetas de acuerdo con las problemáticas que surjan, como zona de riesgo de atropellamientos, riesgo para ciclistas, propuestas de vías, para la diferenciación de situaciones en la vía.

Una vez finalizada la actividad, se hizo una invitación a seguir el trabajo final de este proyecto en donde se verán reflejadas las opiniones y aportaciones en este taller.

Desarrollo del taller

1. Una/o de los facilitadores tomará el micrófono para dar la bienvenida a las y los participantes, la presentación formal del taller, el objetivo y los resultados que se buscan obtener.
2. Dará las instrucciones de tiempo, material y presentará al equipo de apoyo que trabajará en el mismo. Dará la hora de inicio y de término de la actividad e invita a que



si tienen dudas se acerquen a las y los facilitadores de cada mesa, ya que serán quienes le explicarán más a detalle la actividad.

3. Al finalizar la actividad se agradecerá por la asistencia y el tiempo brindado para participar en esta actividad y se les invita a seguir participando en actividades que den apertura al diálogo e inclusión de la población para mejorar la movilidad del territorio quintanarroense.

Con base en lo anterior es que se presenta la información resultante de cada taller participativo en el estado de Quintana Roo a continuación, siendo un total de 15 talleres abarcando las tres regiones del estado, zona Norte, centro y sur.



TARJETA INFORMATIVA

F.P.C01.A05 - Elaboración de diagnóstico y propuesta de electromovilidad del transporte público en el Estado.

Se informa que se ha realizado el Estudio especializado del Proyecto “Electromovilidad para el Transporte Público del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”, cuyo objetivo fue realizar un estudio integral para planificar y diseñar la transición hacia un transporte público eléctrico como parte de un Sistema Integrado de Transporte en la Zona Metropolitana de Cancún. En dicho estudio se llevaron a cabo revisiones de la información documental existente, capacitaciones al personal de la Dirección de Estudios y Proyectos del IMOVEQROO, así como acompañamiento en gestiones administrativas y presentación del proyecto en otras instituciones públicas y privadas.

En las siguientes imágenes se presentan ejemplos de algunos de los trabajos mencionados anteriormente:



Capacitaciones de la empresa consultora al equipo del IMOVEQROO.



Reuniones de trabajo con CFE.



Visita al predio para la terminal y patio de encierro “Kilómetro cero”.



Recorrido a los corredores Kabah, Zona Hotelera y Colosio.



Reuniones de trabajo con el gobierno municipal.

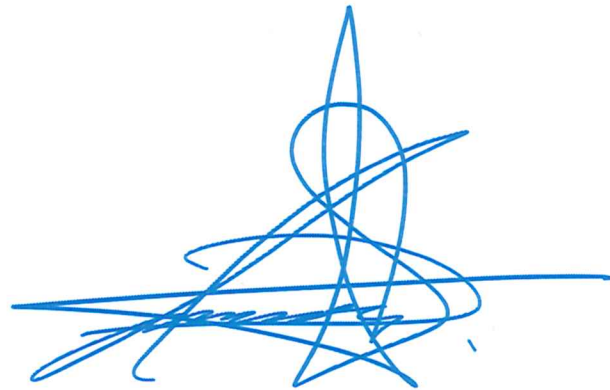


Visitas de campo.



ELABORÓ

Urb. Socorro Román Moro
Jefa de Departamento de Impacto
y Movilidad Sustentable Zona Norte



REVISÓ Y AUTORIZÓ

Urb. Aldo Alaniz Jiménez González
Director de Estudios y
Proyectos de Movilidad



emobilitas

Descarbonizar | Digitalizar | Democratizar



Agosto 2024

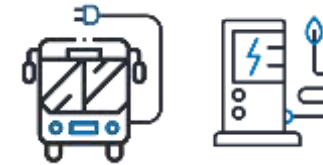
IMOVEQROO/LPN/016/2024

Electromovilidad para el transporte público del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

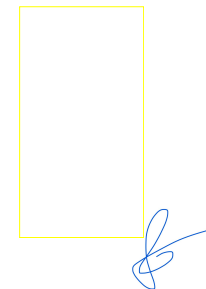
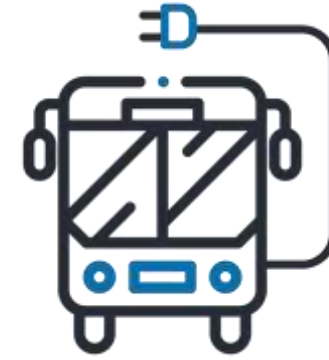
Presentación de Proyecto



Septiembre 2024



- A. Objetivos del proyecto
- B. Actividades propuestas en esta consultoría
- C. Cronograma de actividades
- D. Fase 1 - Identificación y Selección de Corredores
- E. Fase 2 - Planeación y diseño de corredores eléctricos
- F. Próximos pasos
- G. Solicitud de Datos



A. Objetivos del Proyecto

Realizar un estudio integral que permita planificar y diseñar la **transición hacia el uso de vehículos eléctricos en los corredores de transporte público considerados en el proyecto del Sistema Integrado de Transporte** de la Zona Metropolitana de Cancún, Quintana Roo.

Esta transición busca fomentar una **movilidad urbana más limpia y sostenible**, alineada con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire en la zona.

Dentro de este proyecto se estará desarrollando la **planeación y diseño de corredores eléctrico** que correrán desde el Aeropuerto y/o Tren Maya, hasta la de Zona Turística de Cancún. Dentro del trabajo propuesto se realizará el diseño operacional, eléctrico, civil, modelo de negocio y modelo financiero para la puesta en marcha del corredor.



A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page, overlapping the 'DOCUMENTO CONFIDENCIAL' text.

Entorno del proyecto

En contraste con otras grandes ciudades de México, Cancún está emprendiendo la electrificación del transporte público en medio de una reingeniería en el ámbito de la movilidad y en paralelo a macrodinámicas territoriales.

Reformas sectoriales

- Rediseño institucional del sector movilidad.
- Reestructuración legal y operacional del servicio de transporte público.
- Modernización y profesionalización de empresas operadoras.
- Definición de corredores y tipos de servicios.

Macrodinámicas

- Vocación turística de la zona.
- Entorno natural y climático.
- Acelerado crecimiento demográfico.
- Estructura urbana y de usos de suelo de la ciudad.
- Integración con el Tren Maya.
- Conectividad regional.
- Abasto energético de la región.

Electrificación del transporte público en Cancún

El entorno del proyecto marcará la toma de decisiones clave en materia autobuses, infraestructura y modelo de negocio.

Autobuses

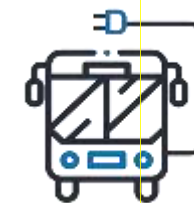
- Especificación
- Tipologías
- Proveedores
- Soporte local
- Servicio post-venta

Infraestructura de recarga

- Ubicación
- Tecnologías
- Capacidad de crecimiento
- Ingeniería eléctrica

Modelo de negocio

- Gestión de riesgos
- Andamiaje contractual
- Bancabilidad del proyecto
- Arquitectura financiera



FASE 1

Identificación de corredores y capacidades

FASE 2

Planeación y diseño conceptual de los corredores



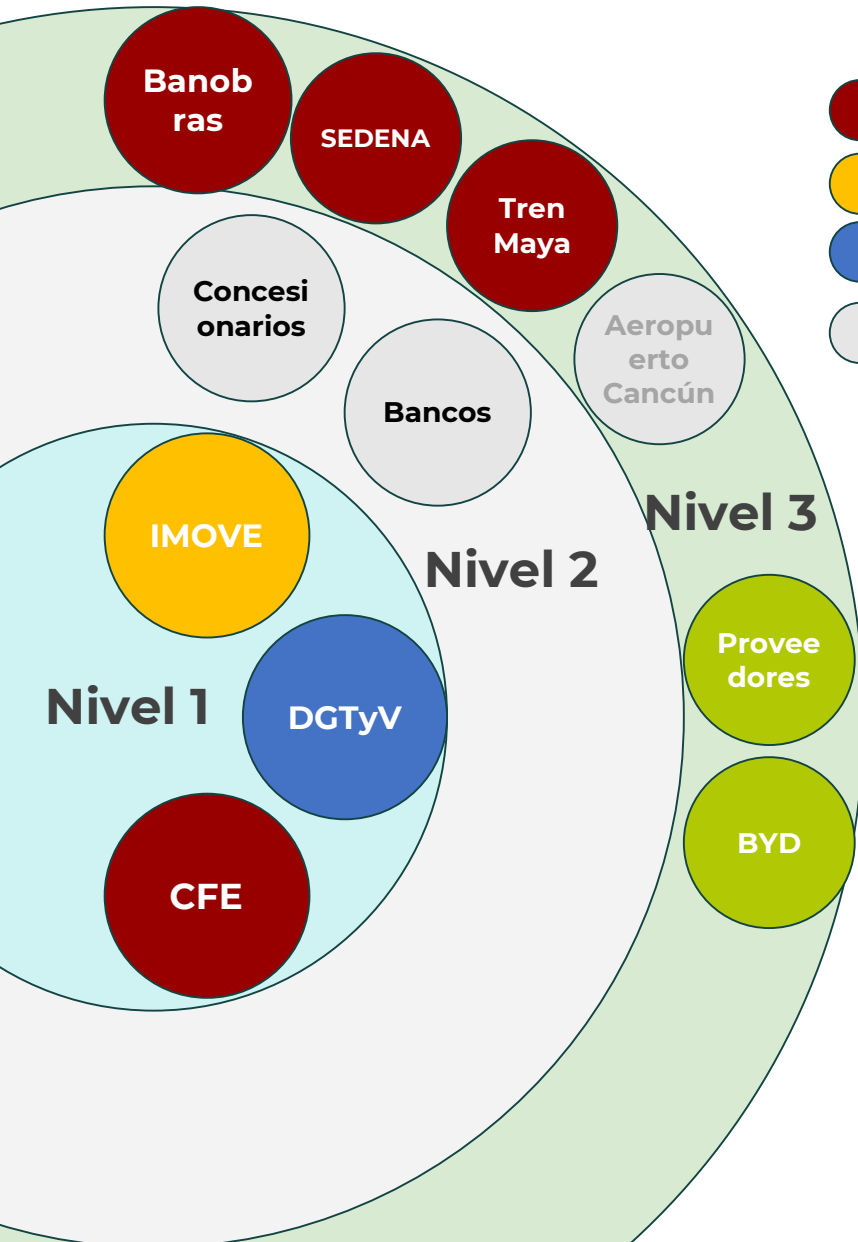
C. Cronograma de trabajo

El proyecto se desarrollará en 6 meses con 9 componentes principales:

ID	Actividad / Producto	Tiempo (meses)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Actividad 1: Mapeo de capacidades y potencial de electrificación									
0	Planeación y Coordinación	1	█						
1	Mapeo Inicial – Línea Base	1	█	█					
2	Evaluación de Capacidades	1		█					
3	Identificación y selección de corredores	1		█	█				
Actividad 2: Planeación y Diseño de un Corredor Eléctrico									
1	Diseño operacional	3			█	█			
2	Patio Eléctrico de carga	3			█	█			
3	Obra civil conceptual	2			█	█			
4	Modelos de financiamiento/negocio	2				█	█		
8	Modelo financiero	2					█	█	
9	Ruta crítica para la implementación	1							█

DOCUMENTO CONFIDENCIAL





- Gobierno Federal
- Gobierno Estatal
- Gobierno Municipal
- Privado

Sesiones

- Dirección General de Transporte y Vialidad (DGTyV)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Concesionarios
 - Autocar
 - Tirícun
 - Bonfil
 - Sociedad Transporte Maya
 - Transporte terrestre Estatal
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
- Tren Maya
- Aeropuerto de Cancún
- Proveedores
 - BYD

E. Fase 1 | 2. Evaluación de capacidades

Objetivo: Capacitar e informar sobre procesos, tecnologías entorno al proyecto de electrificación y conocer las condiciones del estado que se encuentra Cancún en el proyecto.

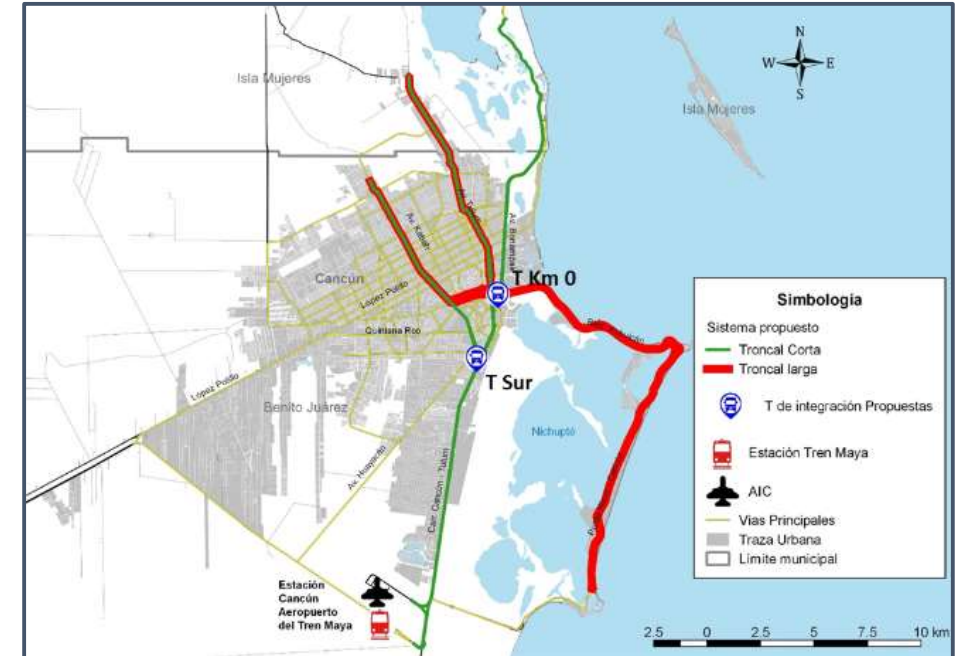
Actividades

Visita. Visita inicial a Cancún para evaluar contexto, las condiciones y componentes del proyecto.

- Sesión de capacitación (introducción)
- Sesión de capacitación sobre mercado, tecnología y modelos de negocio.
- Análisis del entorno en Cancún.

Entregables

- Capacitación presencial (2 días)
- Presentación de capacitación
- Minutas, entrevistas y consultas de contraparte



Objetivo: Evaluar las condiciones actuales de Cancún, con relación a las posibilidades de electrificación del sistema de transporte público y seleccionar las rutas más idóneas

Actividades

Actividades iniciales de análisis.

Análisis geográfico de corredores

Evaluación de la demanda de Transporte

Evaluación de patios de encierro

Priorización.

Estimación de costos preliminar de rutas

Desarrollo de un sistema de puntuación para seleccionar rutas

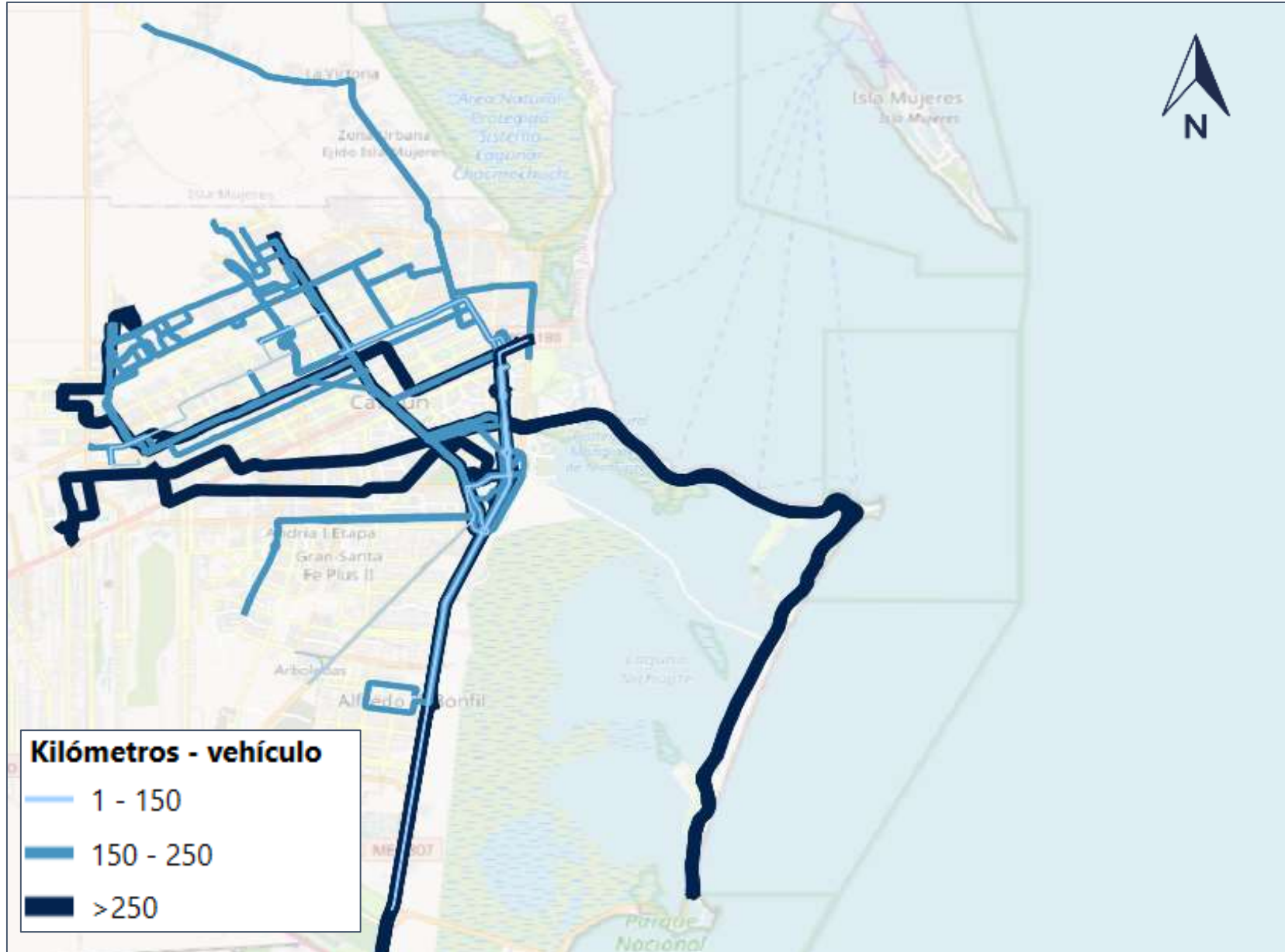
Seleccionar un par de rutas por electrificar

Entregables

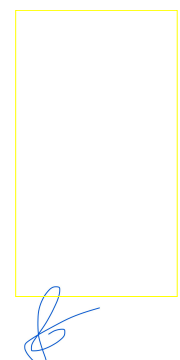
- Memorándum técnico: Análisis de corredores y priorización

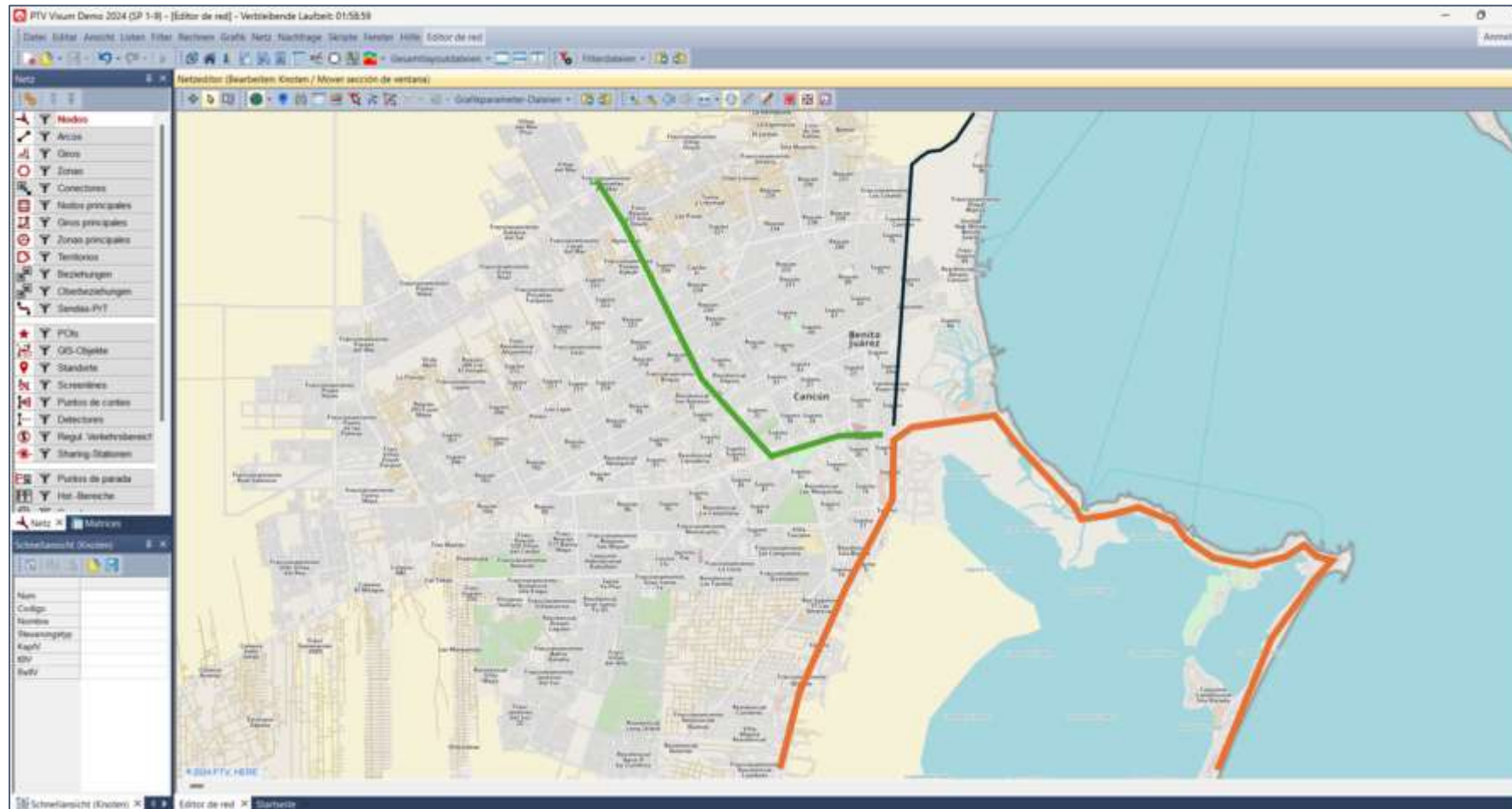


E. Fase 1 | 3. Evaluación e Identificación de Corredores



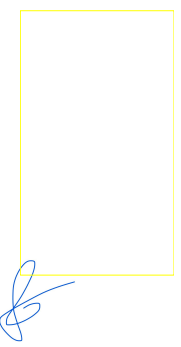
Rango km-Veh	Núm. Rutas	% Rutas
<150	19	22.4%
150 < > 250	58	68.2%
>250	8	9.4%
	85	100.0%





Análisis de corredores con Modelo Visum

- Revisión de la Red
- Realización de la red de corredores
- Calibración del modelo
- Análisis del modelo



F. Fase 2 | 1. Diseño operacional

Objetivo: Estudiar, procesar y determinar las condiciones de operación para la ruta, corredor o sistema en Cancún (recalibración).

Actividades

Levantamiento de información de campo (estudios)

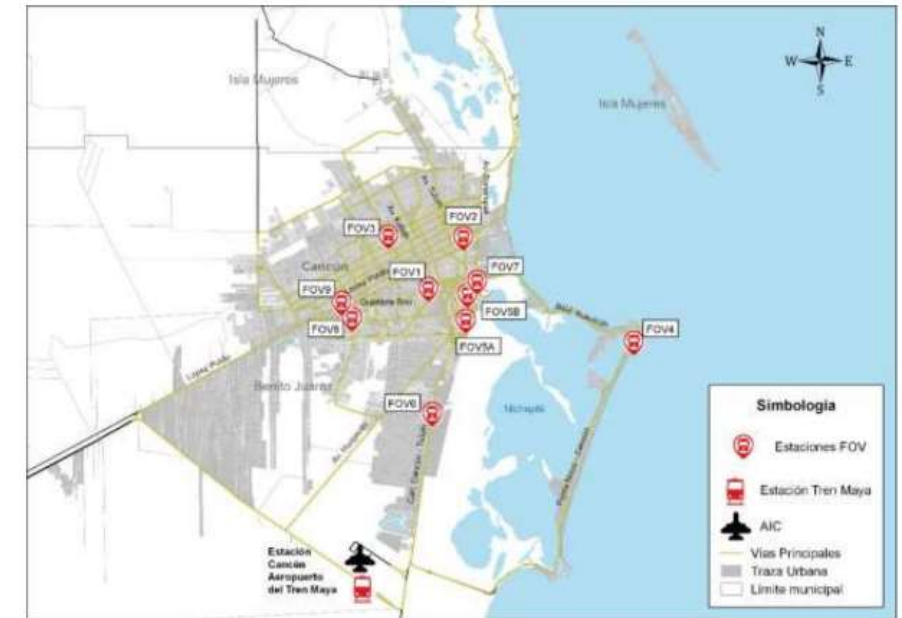
- Capacitación al personal de levantamiento
- Apoyo para conseguir personal en Cancún.
- Revisión de datos FOV / Ascenso-Descenso de las Rurtas
- Procesamiento de información y resultados
- Simulación en VISUM de rutas seleccionadas

Resultados

- Dimensionamiento de parque vehicular (estimación de flota)
- Dimensionamiento de valores operativos (frecuencias, ocupaciones, intervalos, velocidad, tiempos de recorrido)
- Oferta horaria y perfil horario

Entregables

- Reporte Técnico: Diseño operacional



Objetivo: Conocer el entorno donde se plantea la tecnología eléctrica y dimensionar los requerimientos en equipamiento y proveeduría de componentes eléctricos y energía.

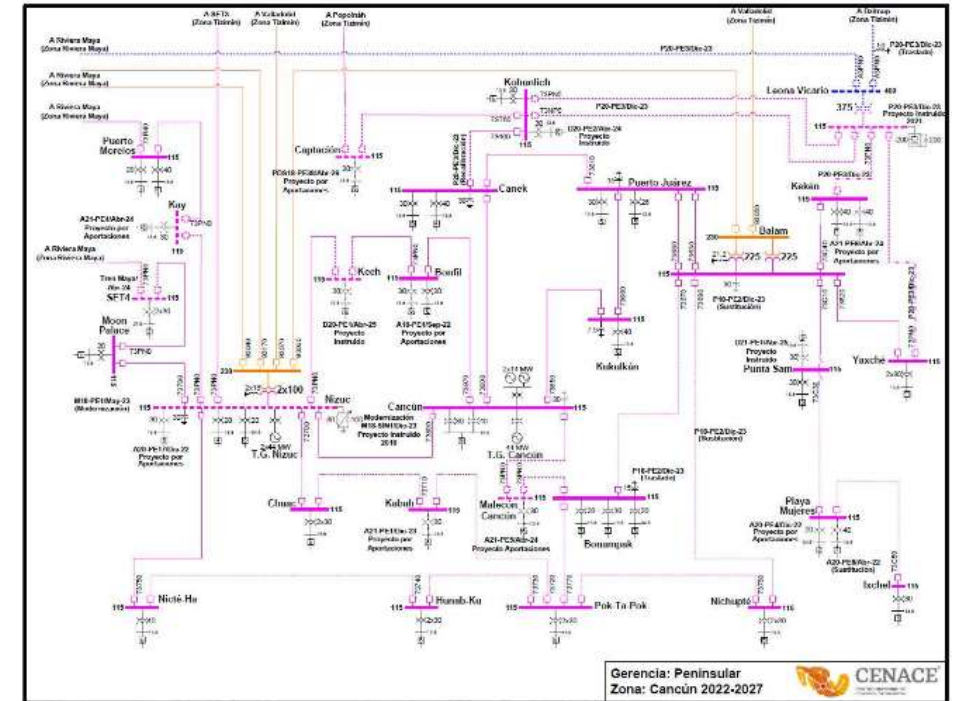
Actividades

Visita a lugar

- Conocer el lugar que se propone para implementar infraestructura eléctrica.
- Dimensionamiento del requerimiento de equipamiento eléctrico.
- Análisis de la operación para carga.
- Analizar las condiciones actuales de infraestructura, terreno y condiciones actuales.
- Conocer los alcances que contempla el proyecto en materia de equipamiento eléctrico y sus necesidades.

Entregables

- Reporte Técnico: Dimensionamiento del equipamiento eléctrico y Costo de implementación.



Objetivo: Dimensionar las necesidades de obra civil en el espacio destinado para implementar infraestructura eléctrica.

Actividades

Requerimientos de obra a nivel conceptual

- Conocer el lugar y condiciones bajo las que se encuentra.
- Dimensionar el nivel de intervención de obra necesaria.
 - Equipamiento de seguridad
 - Requerimiento de necesidades protocolarias
 - Renders del diseño propuesto

Entregables

- Reporte Técnico: Diseño Conceptual



F. Fase 2 | 4 & 5 Esquema de financiamiento y modelo de negocio.

Objetivo: Evaluar las alternativas para el modelo de negocio que representen viabilidad técnica, financiera y legal para el proyecto de Cancún.

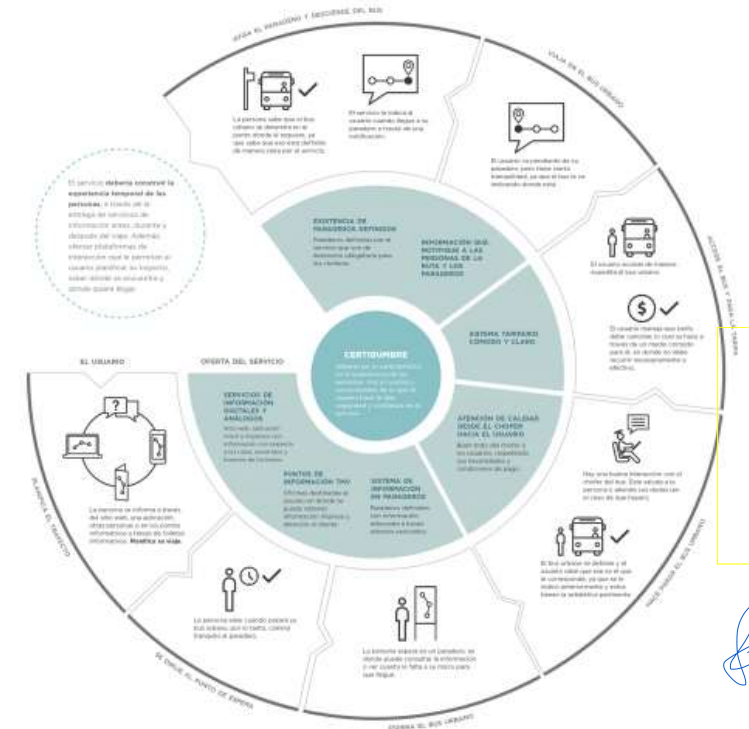
Actividades

Modelo de negocio

- Análisis de alternativas de esquema de negocio.
- Análisis de necesidades para el modelo de negocio.
- Alternativas de financiamiento.
- Posibles actores clave en el modelo de negocio.

Entregables

- Memo Técnico
- Presentación en Power Point



DOCUMENTO CONFIDENCIAL

Objetivo: Determinar viabilidad económica del proyecto.

Actividades

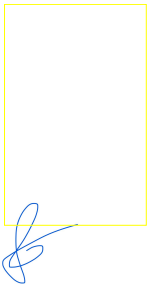
Modelo financiero

- Benchmarking de autobuses (costos)
- Identificación y dimensionamiento de CAPEX y OPEX
- Determinar los parámetros del modelo acorde al proyecto de Cancún.
- Estructura de modelo financiero.
- Corrida financiera.

Entregables

- Memo Técnico
- Presentación en Power Point
- Archivo con cálculos e insumos (excel)

Balance Sheet Accounts		Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22
USD		Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 7	Month 8	Month 9	Month 10	Month 11	Month 12	Month 13	Month 14	Month 15	Month 16	Month 17
BALANCE SHEET ACCOUNTS																		
Operating Cash	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balance	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Percentage of revenues	%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Accounts Receivable																		
AR from Revenue	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balance	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pre-paid expenses	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balance	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESSE Accounts	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pre-paid O&M Outstanding	USD	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Accounts Payable	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balance	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A/P as % of total COGS	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Assets																		
Balance	USD	2,987	2,914	2,821	2,716	2,623	2,528	2,432	2,336	2,240	2,144	2,048	1,952	1,856	1,760	1,664	1,568	1,472
Apartment/office things	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Office furniture	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Computers	USD	2,987	2,914	2,821	2,716	2,623	2,528	2,432	2,336	2,240	2,144	2,048	1,952	1,856	1,760	1,664	1,568	1,472
Network equipment	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servers & other tech infrastructure	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPEX	USD	2,987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciation	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WORKING CAPITAL																		
Change in Operating Cash	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Change in Accounts Receivable	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Change in Accounts Payable	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Working Capital	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPITAL EXPENDITURES																		
By type of asset	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apartment/office things	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Office furniture	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Computers	USD	2,987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Network equipment	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servers & other tech infrastructure	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total CAPEX	USD	2,987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIATION & AMORTIZATION																		
Depreciation	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apartment/office things	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Office furniture	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Computers	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Network equipment	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servers & other tech infrastructure	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

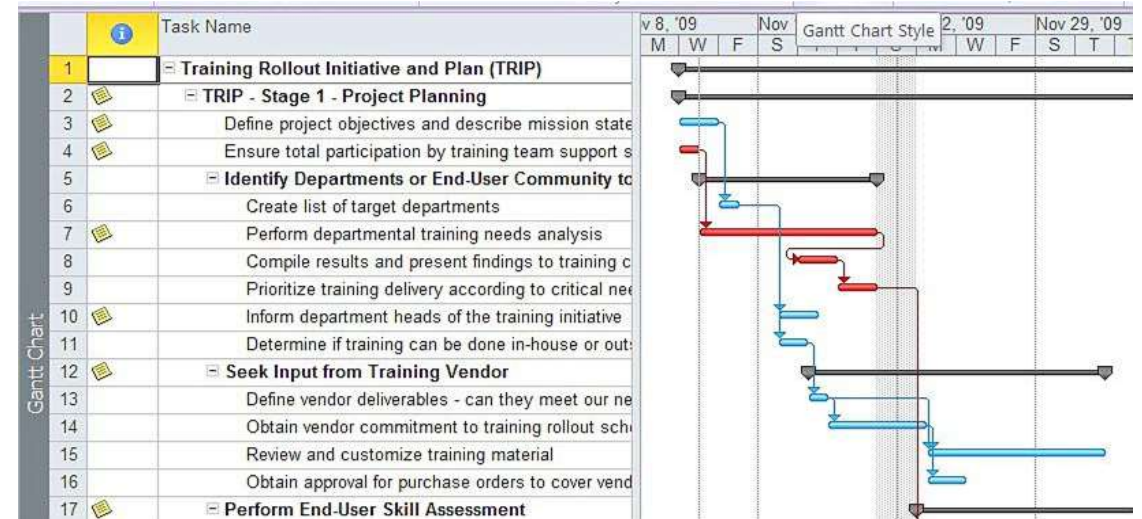


Objetivo: Establecer una ruta crítica para la implementación del proyecto de transporte eléctrico en Cancún.

Actividades

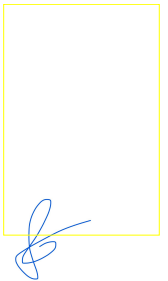
Componentes relevantes

- Identificación de los principales procedimientos.
- Dimensionamiento del tiempo de las tareas.
- Delimitar responsables por cada tarea y componente.
- Establecer objetivos por componente.



Entregables

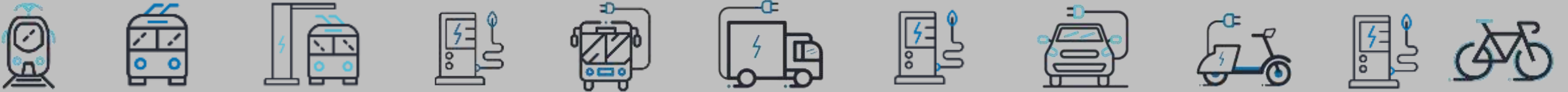
- Presentación en PowerPoint con la Ruta Crítica para implementar las rutas eléctricas de Cancún





mobilitas

Descarbonizar | Digitalizar | Democratizar



CONTACTO:

E-mail: gustavo@e-mobilitas.com

Consulting: www.e-mobilitas.com
Market Place: www.s-mobilitas.com

Gabriel Mancera 751, B8
Colonia del Valle Centro, BJ
Ciudad de México, MX 03100

DOCUMENTO CONFIDENCIAL

Esta presentación no pretende incluir todos los términos y condiciones de un posible acuerdo de trabajo con el Grupo Emobilitas JV, S.A. de C.V. (E-Mobilitas), sino que se presenta con carácter indicativo, no vinculante y sujeto a cambios. Asimismo, este documento se presenta bajo la condición de que será manejado bajo la obligación de confidencialidad por parte del receptor. Cualquier oferta o propuesta en el futuro se realizará después de que e-Mobilitas realice un análisis diligente de los temas comerciales, técnicos, regulatorios, legales, entre otros, previo a la firma de un contrato con el cliente. Manteniendo absoluta confidencialidad.





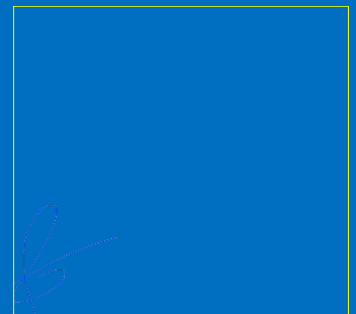
Número de licitación: IMOVEQROO/LPN/016/2024

**SERVICIO PARA EL ESTUDIO
ESPECIALIZADO DEL PROYECTO
“ELECTROMOVILIDAD PARA EL
TRANSPORTE PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE
BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO”.**

Entregable 11

2.8 | REPORTE FINAL

31 DE DICIEMBRE DEL 2024



Contenido

Acrónimos y abreviaturas	4
1. Introducción.....	5
2. Contenido	5
3. Desarrollo	6
3.1. Diseño operacional	6
3.1.1. Modelación de la demanda	7
3.1.2. Dimensionamiento del parque vehicular.....	7
3.1.3. Evaluación del modelo de reemplazo del parque vehicular	8
3.1.4. Dimensionamiento de los valores operativos.	8
3.1.5. Oferta horaria.....	9
3.2. Patio de carga	9
3.2.1. Electroterminal Sur	9
3.2.2. Electroterminal Km-0.....	10
3.2.3. Diseño y Operación Inteligente	10
3.2.4. Suministro Eléctrico y Tarificación.....	10
3.2.5. Tecnología y Eficiencia Energética	10
3.2.6. Sostenibilidad y Rentabilidad	11
3.3 Obra civil, diseño conceptual	11
3.4 Factibilidad de modelos de financiamiento	12
3.4.1. Etapas de un proyecto de electromovilidad.....	12
3.4.2. Fuentes de financiamiento BANOBRAS.....	13
3.4.3. Alternativas de financiamiento para autobuses eléctricos	14
3.5 Modelo de negocio	14
3.5.1. Adquisición de autobuses eléctricos	15
3.5.2. Cargadores para los autobuses	15
3.5.3. Desarrollo de la Infraestructura eléctrica necesaria.....	15
3.5.4. Gestión de los costos de energía.....	16
3.5.5. Análisis de alternativas de esquemas de negocio	16
3.5.6. Necesidades para el modelo de negocio.....	16
3.6 Modelo financiero	17
3.6.1. Definición de escenarios paramétricos.....	17
3.6.2. Modelo financiero y corrida financiera.....	18
3.6.3. Benchmarking de autobuses y cargadores (costos y tipos).....	18
3.6.4. Identificación y dimensionamiento de CAPEX y OPEX	19
3.6.5. Determinación de los parámetros del modelo acorde al proyecto de la Zona Metropolitana de Cancún.....	20
3.6.6. Estructura de Modelo Financiero	21
3.7 Hoja de ruta.....	22

3.7.1. Componentes relevantes	22
3.7.2. Identificación de los principales procedimientos.....	22
3.7.3. Dimensionamiento del tiempo de las tareas.....	23
3.7.4. Delimitación de responsables por cada tarea y componente.....	23
3.7.5. Establecimiento de objetivos por componente	24
3.7.6. Consideraciones generales.....	25
4. Conclusiones y recomendaciones.....	26



Acrónimos y abreviaturas

ACB	Análisis Costo Beneficio
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
CFE	Comisión Federal de Electricidad
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
FOV	Estudio de Frecuencia de paso y Ocupación Visual
HMD	Hora de Máxima Demanda
SMD	Sección de Máxima Demanda
IMOVEQROO / IMOVE	Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo
NAFIN	Nacional Financiera
PROTRAM	Programa de Transporte Masivo
PROTRAM	Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo
APP	Asociación Público Privada
OPD	Organismo Público Descentralizado
CAPEX	Costos Capitales
OPEX	Costos de Operación



1. Introducción

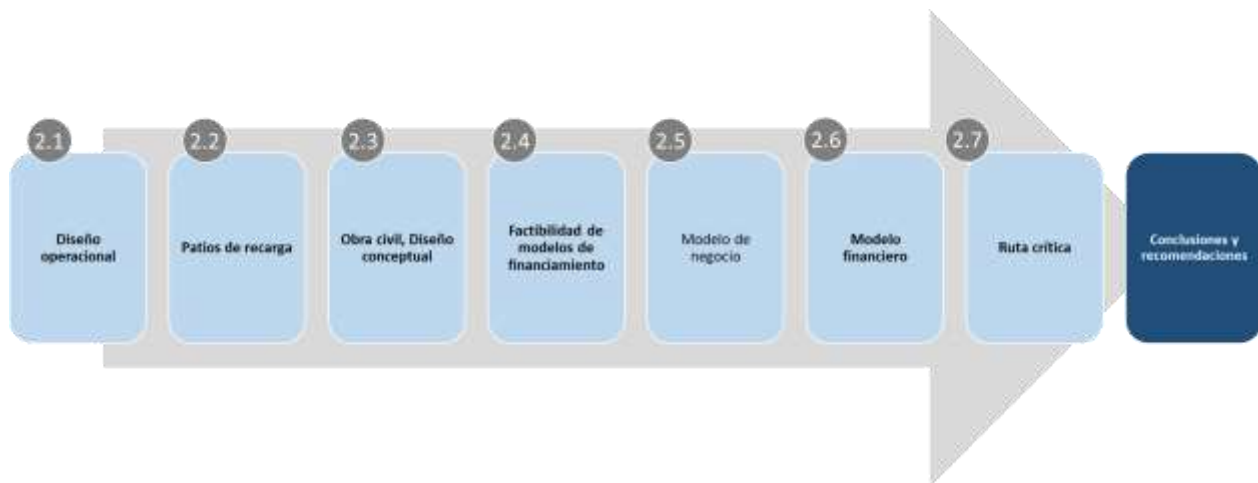
Este reporte tiene como objetivo cumplir con el contrato establecido con el Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo (IMOVEQROO) para realizar un estudio de electromovilidad en el transporte público del municipio de Benito Juárez. El análisis se centra en identificar las mejores opciones para implementar rutas con unidades eléctricas, mejorar la eficiencia del sistema, promover un transporte más limpio y renovar el marco operativo y legal del servicio en Cancún. Asimismo, busca modernizar y profesionalizar las empresas operadoras, elevando los estándares de gestión y calidad del servicio para ciudadanos y visitantes.

El presente documento, describe el trabajo correspondiente al segundo paquete de entregables, con la presentación de resultados del **Resumen ejecutivo del segundo paquete de este entregable**. A continuación se detalla los trabajos realizados para este informe.

2. Contenido

Este reporte ejecutivo se compone del segundo paquete de entrega como parte de la asesoría, con el resumen de los puntos más relevantes y críticos para la transición a vehículos eléctricos en el sistema de transporte de Cancún, Quintana Roo. La siguiente figura describe estos elementos.

Figura 1. Componentes del contenido del reporte



3. Desarrollo

3.1. Diseño operacional

Con base en los análisis presentados en el entregable anterior y en acuerdo con el equipo de IMOVEQROO, se ha definido que la electrificación del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, comenzará con los tres corredores prioritarios Kabah, Zona Hotelera y Colosio-Tren Maya. En este análisis por optimización operativa son integrados los corredores Kabah y Zona Hotelera en uno solo. Estos presentan condiciones favorables para una migración gradual hacia tecnología eléctrica. Este informe detalla las condiciones operacionales de ambos corredores.

Corredor Colosio - Tren Maya

- Corredor con 18 km de longitud, con 21 estaciones y dos terminales, se propone con los siguientes parámetros de operación:
 - 19 autobuses de 12 metros
 - 8 frecuencias
 - 7.5 min de intervalo
 - 19 km/h velocidad comercial
- Un servicio exprés que conecta la terminal Km-0 con la terminal Tren Maya que correrá por el mismo corredor de Colosio, con solo 7 estaciones y las mismas dos terminales.
 - 9 autobuses de 10 metros
 - 4 frecuencias
 - 15 min de intervalo
 - 25 km/h velocidad comercial

Corredor Zona Hotelera - Kabah

- Corredor con 30 km de longitud, con 58 estaciones y dos terminales, se propone con los siguientes parámetros de operación:
 - 94 autobuses de 12 metros
 - 45 frecuencias
 - 1.3 min de intervalo
 - 20 km/h velocidad comercial
- Un servicio exprés que conecta la terminal Km-0 con la terminal Tren Maya que correrá por el mismo corredor de Zona Hotelera, con solo 9 estaciones y dos terminales.
 - 12 autobuses de 10 metros
 - 4 frecuencias
 - 15 min de intervalo
 - 25 km/h velocidad comercial

3.1.1. Modelación de la demanda

De la evaluación de los 5 corredores, resultaron 3 prioritarios: Colosio-Tren Maya, Kabah y Zona Hotelera. En la ciudad, actualmente operan 94 rutas de transporte público, de las cuales 20 tienen influencia en los tres corredores.

El comportamiento de la demanda durante el día presenta tres picos, el primero y que corresponde a la HMD es de 7:00 a 8:00 hrs. con 59,529 usuarios a bordo en las 94 rutas que operan en la Ciudad de Cancún. El segundo pico de demanda es de 14:00 a 15:00 hrs con una demanda de 49,507 usuarios a bordo de las unidades de transporte; y el tercer horario pico es por la tarde, pero es el más pequeño de los tres y este se observa de 18:00 a 19:00 hrs con 45,549 usuarios.

Con base en los datos del ACB se sabe que la demanda del Corredor Colosio - Tren Maya es de 7,319 pasajeros al día y con una SMD de 536 pasajeros/hr/sentido.

Para el caso del Corredor Kabah - Zona Hotelera (kukulcán) la demanda es de 51,509 y 81,738 pasajeros diarios respectivamente. La SMD es de 3,791 pasajeros/hr/sentido.

3.1.2. Dimensionamiento del parque vehicular

Se proponen seis servicios, enlistados a continuación:

- C1 - Km-0 a Tren Maya Cancún Aeropuerto | Parador/Ordinario.
- C2 - Km-0 a Tren Maya Cancún Aeropuerto | Exprés.
- T1 - Viveros Villas del Mar 3 a Punta Nizuc | Parador/Ordinario.
- T2 - Viveros Villas del Mar 3 a Kukulcán Plaza | Parador/Ordinario.
- T3 - Av. Xcaret a Kukulcán Plaza | Parador/Ordinario.
- T4 - Km-0 a Tren Maya Cancún Aeropuerto | Exprés.

Con estos servicios se construyó un modelo operacional en software Visum, en el cual se dibujó una representación de la red vial de la ciudad únicamente de las vialidades por donde se plantearon los cinco corredores evaluados. Se dibujaron los 6 servicios arriba descritos y se modelaron los parámetros operativos que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Parámetros operativos de la propuesta

Esquema operativo propuesto HMD						
Parámetros Operativos (HMD)	Colosio C1	Colosio Exprés C2	Kabah - Punta Nizuc T1	Av. Kabah - Kukulcán Plaza T2	Xcaret - Kukulcán Plaza T3	Kukulcán - Zona Hotelera - TM (T4)
	12 Metros	10 Metros	12 Metros	12 Metros	12 Metros	10 Metros
Tiempo Recorrido N-S (min)	58.9	44.8	89.9	71.6	49.7	79.4
Tiempo Recorrido S-N (min)	59.9	45.5	90.8	74.9	53.8	79.3
Tiempo de ciclo (min)	118.8	90.3	180.8	146.5	103.5	158.7
Longitud S1-N-S (km)	18.66	18.66	29.97	23.87	16.57	33.07
Longitud S2-S-N (km)	18.96	18.96	30.28	24.96	17.92	33.05
Longitud S1+S2	37.62	37.62	60.25	48.83	34.49	66.12
SMD Pasajeros/hora/sentido	536.0	-	-	3,791.0	-	-
Velocidad comercial (km/h)	19.00	25.00	20.00	20.00	20.00	25.00
Lugares Ofertados	800	320	500	1,000	3,000	320
Capacidad Vehicular (pax/veh)	100	80	100	100	100	80
Factor de Ocupación (%)	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Frecuencias (veh/hr)	8	4	5	10	30	4
Intervalo (min)	7.5	15.0	12.0	6.0	2.0	15.0
Flota requerida (Vehículos)	19	9	17	24	53	12

Fuente. Elaboración propia

En Visum se corrió el módulo e-LineBlocking para estimar la flota que se requerirá para atender la demanda de los corredores. Los resultados son 134 autobuses, 21 autobuses cortos de 10 metros para servicios exprés y 113 autobuses de 12 metros para los servicios parador. Estos 41 autobuses pernoctarán y cargarán en el patio Km-0 y 93 autobuses lo harán en patio Sur. En promedio recorrerán 180 km/autobús/día.

3.1.3. Evaluación del modelo de reemplazo del parque vehicular

Se reduce de 20 rutas actuales a sólo 6 rutas. En este contexto, 2 servicios son completamente nuevos y servirán para conectar la terminal del Tren Maya Cancún Aeropuerto con la terminal Km-0, que estará muy cerca del centro de Cancún. Esta reducción de 14 rutas representa también una reducción de 334 vehículos, que es equivalente a un 71% menos de la flota operativa actual.

Actualmente, operan vehículos de baja capacidad como Vans y autobuses cortos (11 mts), y son vehículos propulsados por diésel, los cuales serán reemplazados por vehículos de mayor capacidad y diseñados para transporte público (autobuses de 12 metros); además, serán propulsados por motores eléctricos, es decir, de cero emisiones. De igual manera, para los servicios exprés se utilizarán vehículos cortos (10 metros) y eléctricos. La optimización de la flota implica una mejor utilización de las unidades al aumentar los kilómetros recorridos por autobús, pasando de 121 km/bús/día actualmente, a 180 km/bús/día del modelo, es decir, un 48% de optimización.

3.1.4. Dimensionamiento de los valores operativos.

Los valores y parámetros operativos se establecen según la demanda a atender, definiendo las frecuencias de paso y ocupaciones máximas del 85% de la capacidad de los autobuses. El servicio T1 tiene el mayor tiempo de ciclo (180 min), los servicios exprés tienen intervalos de 15 min. El menor intervalo entre salidas es del servicio T3 (2 min), con una frecuencia máxima de 30 autobuses por hora. El servicio T3, al tener la mayor frecuencia, recorrerá 12,563 km diarios,

representando el 48% del total, mientras que el servicio T1 tiene el menor kilometraje con 2,391 km (9%). Los servicios exprés recorren entre 1,488 y 1,622 km diarios. Los kilómetros diarios por autobús varían entre 126 km (T4 exprés) y 243 km (T3).

3.1.5. Oferta horaria

La oferta horaria programada para el servicio ordinario Colosio - Tren Maya, opera de 4:30 a 00:00 hrs (19.5 horas), con una oferta total de 8,700 lugares, destacando la HMD de 7:00 a 8:00 hrs con 800 lugares disponibles, equivalentes al 9% de la oferta diaria. Por su parte, el servicio exprés C2 opera solo 10 horas al día en horarios específicos que empatan con el Tren Maya, ofreciendo 320 lugares por hora y un total de 3,200 lugares diarios.

Los servicios Kabah y Zona Hotelera operarán de 4:30 a 00:00 hrs (19.5 horas) con una oferta diaria de 6,000 lugares para el T1, 11,200 para el T2 y 32,100 para el T3. En la hora punta (7:00 a 8:00 hrs), 94 unidades ofrecen 4,500 lugares, equivalente al 9% de la oferta total. El servicio exprés hacia el Tren Maya por Zona Hotelera operará 9 horas al día en horarios específicos que empatan con el tren, con una oferta de 320 lugares por hora y un total de 2,880 lugares diarios.

3.2. Patio de carga

El proyecto contempla la construcción de **dos electroterminales estratégicamente ubicadas** en Cancún, Quintana Roo, para soportar la operación de una flota de **134 autobuses eléctricos**. La flota está compuesta por **21 autobuses de 10 metros** y **93 autobuses de 12 metros**, que hacen parte de este primer despliegue de la electromovilidad en el transporte público de la ciudad. Ambas terminales están situadas en puntos críticos del sistema de transporte y en **proximidad a subestaciones de CFE**, facilitando una conexión eficiente con la red eléctrica, bajo las siguientes consideraciones:

3.2.1. Electroterminal Sur

- Ubicada en la **confluencia de la Avenida Tulum y la Avenida Rodrigo Gómez (Kabah)**, la Electroterminal Sur ocupa un área de **20,000 m²**, con capacidad para **94 cajones de servicio** y una capacidad instalada de **3,480 kW**. Esta terminal está diseñada para **soportar operaciones de alta intensidad** y alberga las áreas de **lavado de unidades y talleres de mantenimiento**.
- Un espacio adicional con **18 cajones para vehículos pesados** y **6 para vehículos ligeros** se ha reservado como **zona de recarga de oportunidad y electrolinera**. Esta sección, ubicada estratégicamente cerca de la intersección de las avenidas, se desarrollará bajo un esquema de concesión, dejando el área preparada y cableada, mientras que la inversión en dispensadores y equipos de rectificación recaerá en el un potencial concesionario.

3.2.2. Electroterminal Km-0

- La segunda electroterminal se sitúa en la entrada de la **Zona Hotelera de Cancún**, facilitando la operación de transporte hacia este importante sector turístico. Esta terminal, con un área de **10,000 m²**, tiene capacidad para **42 cajones de servicio** y una capacidad instalada de **1,320 kW**. Se contempla la posibilidad de **ampliación o transformación** en un centro de transferencia intermodal, aprovechando su ubicación privilegiada.

3.2.3. Diseño y Operación Inteligente

- El diseño de ambas electroterminales responde a las necesidades operativas de la flota, implementando un **sistema de clasificación y jerarquización de autobuses**. Las unidades fueron **ordenadas según su nivel de uso** y distribuidas en zonas específicas del patio. Esta organización distingue entre autobuses que requieren **recargas intermedias durante el día** y aquellos que solo necesitan **recarga nocturna**.
- Esta estrategia optimiza la **distribución de la capacidad eléctrica**, priorizando el acceso a recarga para autobuses con mayor kilometraje diario. A su vez, permite que las unidades con menor demanda energética utilicen la infraestructura en horarios de menor actividad. Este modelo **reduce maniobras innecesarias, mejora el flujo operativo** y maximiza el uso de los dispensadores.
- Además, ambas electroterminales operarán con una **plataforma de smart charging**, que gestionará y optimizará la carga de los autobuses en función de sus necesidades energéticas y programación diaria.

3.2.4. Suministro Eléctrico y Tarificación

- Dado que la demanda de las electroterminales superará 1 MW, el suministro eléctrico se gestionará a través del **Mercado Eléctrico Mayorista (MEM)**. Este esquema permitirá acceder a **una tarifa constante durante a lo largo del día**, eliminando restricciones horarias y facilitando la recarga en cualquier momento sin costos adicionales por horarios de demanda alta.

3.2.5. Tecnología y Eficiencia Energética

- El proyecto implementa tecnología de **fase dividida**, lo que separa las unidades de rectificación de los dispensadores. Esto permite **cubrir el máximo número de cajones** sin necesidad de sobredimensionar la infraestructura, proporcionando **flexibilidad y escalabilidad** para futuras expansiones.
- El dimensionamiento de la capacidad eléctrica se realizó mediante software de modelación avanzada, que permitió simular las curvas de demanda y asegurar una

infraestructura adecuada para el crecimiento futuro. **Los transformadores se dimensionaron con reserva de capacidad**, permitiendo operar con mayor potencia o implementar rotación de cajones si fuera necesario.

3.2.6. Sostenibilidad y Rentabilidad

- Para maximizar el retorno de inversión, se ha contemplado la **generación de ingresos adicionales** a través de la zona de recarga de oportunidad. Esta área podrá ser utilizada por **camiones de reparto, taxis y vehículos particulares**, operando bajo un esquema de concesión.
- Las rutinas de recarga, que combinan **sesiones diurnas y nocturnas**, evita la duplicidad de infraestructura, **reduciendo costos** y asegurando un uso eficiente de la capacidad instalada. Este enfoque **mantiene una alta utilización de los equipos** durante todo el día, optimizando el rendimiento de la inversión y garantizando la viabilidad a largo plazo del proyecto.

3.3 Obra civil, diseño conceptual

Para la realización de la obra civil es importante considerar los puntos relevantes respecto a la configuración de los espacios asignados, la funcionalidad, las condiciones de operación, volumen de unidades que circularán y condiciones de la infraestructura eléctrica en cada recinto, resaltando los siguientes puntos:

- **Selección del Sitio:** La Terminal Sur, un sitio de 20,000 m² cerca de arterias de transporte clave, prioriza la implementación inmediata. La Terminal Km 0, un sitio de 10,700 m² en un punto de acceso turístico importante, permite un desarrollo gradual.
- **Diseño de la Infraestructura:** El diseño considera la proximidad a las subestaciones, la capacidad de la línea de transmisión, los requisitos de potencia, el diseño interno, el flujo de vehículos y el cumplimiento de las normativas locales. Los parámetros incluyen las dimensiones del autobús, los radios de giro y la optimización del flujo de tráfico.
- **Obras Civiles:** Esta fase incluye la preparación del sitio, movimientos de tierra, excavaciones de servicios, construcción de cimentaciones, pavimentación, estructura/techo y sistemas de drenaje. Se especifican los materiales y los métodos de construcción para cumplir con los estándares locales.
- **Infraestructura Eléctrica:** Esto abarca sistemas de media y baja tensión, incluyendo transformadores, paneles de distribución, estaciones de carga, puesta a tierra y características de seguridad. El diseño se adhiere a las normas NOM-001-SEDE-2012 y a los estándares de la CFE.
- **Seguridad:** El diseño incorpora videovigilancia, control de acceso, sistemas de detección/extinción de incendios y equipos de seguridad de acuerdo con las normas

pertinentes. Los protocolos de seguridad hacen énfasis en la seguridad tanto de los trabajadores como de los usuarios.

- **Cumplimiento Normativo:** El proyecto cumple con las normas nacionales y locales, incluyendo las NOM, el Código de Red Eléctrica, las leyes de seguridad laboral y los códigos de construcción de Benito Juárez. Se consideran todos los permisos y aprobaciones necesarios.
- **Implementación por Fases:** El informe sugiere un enfoque por fases, comenzando con la Terminal Sur, para permitir la evaluación y los ajustes en función de la experiencia real antes de implementar completamente la segunda instalación.

3.4 Factibilidad de modelos de financiamiento

Los modelos de financiamiento para transporte público son esquemas diseñados para apoyar a los gobiernos y operadores de transporte en la transición hacia tecnologías de transporte eléctrico, facilitando la adquisición de vehículos eléctricos, la construcción de infraestructura de recarga y el desarrollo de proyectos de electromovilidad. El gobierno de Quintana Roo se encuentra en el momento clave para estructurar el mejor modelo de financiamiento para transitar a transporte eléctrico.

3.4.1. Etapas de un proyecto de electromovilidad

Las fuentes de financiamiento a las que IMOVE puede tener acceso para el proyecto de electromovilidad están clasificadas en cuatro categorías principales, cada una con características específicas que se describen a continuación:

El financiamiento del Sector Público se origina del Presupuesto General de la Nación (PGN) mediante recursos del tesoro (recaudación fiscal), recursos de crédito público (endeudamiento interno o externo) y recursos propios (ingresos por bienes y servicios, donaciones, transferencias). Este es aplicable a Financiar planeación, operación y mejoras en transporte público, incluyendo programas y fideicomisos específicos.

Banca de Desarrollo como las instituciones Nacional Financiera (Nafin) y Banobras que tienen un enfoque de Apoyo a sectores estratégicos como transporte público, infraestructura y PyMEs, con créditos accesibles y regulados por el Banco de México y la CNBV. Funcionan también como catalizadores para inversiones en áreas prioritarias, especialmente donde el financiamiento privado no es viable.

Es importante que el IMOVE busque estas instituciones que además de financiamiento pueden apoyarlo en estructurar una entidad reguladora del sistema de transporte ya que actualmente la estructura con la que cuenta el IMOVE no está enfocada en regular un sistema estructurado como el que se plantea.

En el Sector Privado el financiamiento puede ser con las siguientes modalidades, inversiones directas, asociaciones público-privadas (APP) y concesiones. El enfoque Desarrollo, operación y modernización de infraestructura y tecnología. Este tipo de financiamiento puede ser

complementario a los esfuerzos públicos mediante esquemas colaborativos y eficiente asignación de recursos.

Uno de los ejes de acción de NAFIN, es respaldar proyectos de transporte. Sus principales áreas de financiamiento incluyen a sectores estratégicos como proyectos en transporte, entre otros.

3.4.2. Fuentes de financiamiento BANOBRAS

El Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) fue creado para apoyar proyectos con inversión público-privada. A través del PROTRAM, ofrece financiamiento para proyectos de transporte público. Sus apoyos incluyen recursos no recuperables para estudios y asesorías (hasta el 50% del costo) y apoyos recuperables en forma de créditos, créditos subordinados, garantías y financiamiento para fondos de capital de riesgo, infraestructura y estudios especializados.

Para acceder a estos apoyos, los proyectos deben cumplir un ciclo de elegibilidad con fases específicas que aseguran su viabilidad y alineación con los objetivos del programa.

1. Fase 1: Identificación PROMOTOR/Consultor.
2. Fase 2: Preparación PROMOTOR/Consultor.
3. Fase 3: Evaluación y Autorización Apoyo FONADIN.
4. Fase 4: Formalización e implementación PROMOTOR.
5. Fase 5: Construcción y Operación PROMOTOR.
6. Modelos de financiamiento para la infraestructura de recarga

La renovación de la Línea 3 del Metrobús en la Ciudad de México marcó un hito al convertirse en la primera línea totalmente eléctrica del sistema, gracias a una colaboración entre el Gobierno de la Ciudad, el Fideicomiso de Metrobús, la CFE y el sector privado (MIVSA y Enel X). El proyecto, parte del Programa Integral de Movilidad (2019-2024), incluyó la adquisición de autobuses eléctricos articulados y la instalación de 32 cargadores gestionados por Enel X a través de una licitación.

Enel X también destaca en Santiago de Chile, donde ha implementado infraestructura de recarga para 1,536 autobuses eléctricos en colaboración público-privada con Metbus, BYD y la agencia de transporte local, integrando terminales eléctricas y paneles solares.

3.4.3. Alternativas de financiamiento para autobuses eléctricos

Enel X ha sido clave en la electrificación del transporte público en diversas ciudades mediante soluciones integrales que incluyen la provisión de autobuses eléctricos, infraestructura de recarga y servicios de mantenimiento. En Bogotá, implementó el modelo "e-Bus as-a-Service" para Transmilenio, asumiendo la inversión inicial y los riesgos operativos, mientras gestionaba la operación y mantenimiento de la flota. En Santiago de Chile, en asociación con un fondo de inversión, ha suministrado autobuses eléctricos, desarrollado infraestructura de carga y compartidos riesgos financieros para facilitar la expansión de la flota eléctrica, contribuyendo significativamente a la movilidad sostenible.

3.5 Modelo de negocio

La creación de un fideicomiso es esencial para garantizar la gestión transparente y eficiente de los recursos financieros del nuevo sistema de transporte. Los fideicomisos se constituyen con los ingresos generados por peajes principalmente, los cuales están destinados al pago de servicios conexos, mantenimiento de infraestructura y autobuses, y al financiamiento de créditos para empresas operadoras.

El fideicomiso está compuesto por tres figuras principales: el fideicomitente, que incluye a un (OPD) que aporta infraestructura financiada con subsidios estatales y federales, y los operadores del sistema que contribuyen con ingresos por tarifas y publicidad; el fiduciario, que debe ser una institución financiera con experiencia en fideicomisos públicos, encargada de administrar los recursos con transparencia y cumplimiento de objetivos; y los fideicomisarios, que son los beneficiarios, como acreedores (Nafin), proveedores de energía (CFE), transportistas, contratistas de operación y mantenimiento, y el Gobierno del Estado de Quintana Roo para cubrir gastos administrativos. Esta estructura busca garantizar la sostenibilidad financiera y operativa del sistema.

Las prelación de pago en un fideicomiso de transporte establecen el orden en que se distribuyen los recursos financieros obtenidos por el sistema. Este orden está diseñado para priorizar las necesidades críticas y garantizar la operación eficiente. A continuación, la prelación propuesta:

- Primera prelación: Servicio de deuda (Nafin).
- Segunda prelación: Energía.
- Tercera prelación: Operación y mantenimiento de autobuses.
- Cuarta prelación: Mantenimiento de la infraestructura eléctrica.

El modelo de negocio propuesto para la transición del transporte en Cancún hacia un sistema eléctrico se enfoca en cuatro componentes clave: adquisición de autobuses eléctricos, cargadores, desarrollo de infraestructura eléctrica y gestión de costos de energía. Este modelo busca cubrir tanto los costos de capital (CAPEX) como los operativos (OPEX) mediante estrategias de financiamiento sostenible y optimización de recursos, asegurando una implementación eficiente y adecuada del proyecto.

3.5.1. Adquisición de autobuses eléctricos

El modelo para la adquisición de autobuses eléctricos propone apoyar a los transportistas con un bono de chatarrización de hasta el 15% del costo de la unidad, gestionado por IMOVEQROO con apoyo de programas de Nafin y el Banco de Desarrollo Alemán (KfW), y financiar el resto mediante préstamos verdes.

Los costos operativos (OPEX) se cubrirán con la tarifa del sistema, con ahorros proyectados de hasta un 40% en mantenimiento y 75% en energía frente a autobuses diésel.

Entre las fortalezas destacan la reducción de costos operativos, incentivos financieros atractivos que mitigan el CAPEX inicial y un impacto ambiental positivo. Sin embargo, los desafíos incluyen el alto costo inicial de los autobuses eléctricos y el reemplazo de baterías, que puede afectar el Costo Total de Propiedad si no se planifica adecuadamente.

3.5.2. Cargadores para los autobuses

La propuesta para la transición de autobuses diésel a eléctricos en Cancún plantea que los transportistas cubran los costos de energía, financiados mediante la tarifa del sistema, con la posibilidad de negociar tarifas preferenciales con la CFE para reducir los costos operativos.

Los beneficios incluyen un ahorro energético de hasta el 75% en comparación con el diésel, una menor huella de carbono y la oportunidad de incorporar energías renovables para fortalecer la sostenibilidad del sistema. Sin embargo, los desafíos incluyen la posible fluctuación de los precios de la electricidad, que puede generar incertidumbre a largo plazo, y la capacidad de la red eléctrica para atender la demanda durante las horas pico, lo que requiere una gestión eficiente del consumo energético.

3.5.3. Desarrollo de la Infraestructura eléctrica necesaria

La propuesta de infraestructura eléctrica para los patios de encierro y carga de autobuses eléctricos en Cancún implica inversiones significativas, financiadas al 100% por el IMOVEQROO para cubrir costos de conexión con la CFE, transformadores, módulos de potencia y cableado.

Se destaca la necesidad de adaptar los patios Km-0 y Sur para alojar la infraestructura necesaria, mientras que los costos operativos se cubrirán mediante los ingresos del sistema.

Entre las fortalezas se incluyen el alivio financiero para los transportistas, la optimización de costos operativos a largo plazo, la mejora de la red eléctrica local y el posible apoyo de programas federales como el PROTRAM. Sin embargo, los desafíos incluyen los altos costos de instalación, tiempos prolongados de implementación y posibles interrupciones en el suministro eléctrico si no se gestiona adecuadamente la conexión y la demanda.

3.5.4. Gestión de los costos de energía

La transición de autobuses diésel a eléctricos en Cancún implica que la energía provenga de la CFE, con costos variables según el consumo y huso horario. Se propone que los transportistas asuman los costos de energía, financiados mediante la tarifa del sistema, con la posibilidad de negociar tarifas preferenciales para reducir el costo operativo. Las fortalezas incluyen ahorros de hasta un 75% en energía respecto al diésel, una operación más limpia que reduce la huella de carbono, y la posibilidad de incorporar energías renovables. Sin embargo, los desafíos incluyen la variabilidad en los precios de la electricidad y la necesidad de una gestión eficiente para evitar problemas en la red eléctrica durante las horas pico.

3.5.5. Análisis de alternativas de esquemas de negocio

El IMOVEQROO junto con los transportistas tienen dos principales opciones de esquemas de negocio que ayudarían en la minimización de los CAPEX de flota y de infraestructura.

Estas opciones incluyen a Nafin y a BANOBRAS con su programa PROTRAM. En el caso de Nafin institución que cuenta con un bono de chatarrización que ofrece un incentivo de hasta el 15% del valor total de los vehículos eléctricos, adicionalmente a este bono el transportista puede adquirir lo que Nafin denomina Créditos Verdes que es financiamiento para autobuses eléctricos con tasas preferenciales y plazos más amplios. Dichos programas deben ser gestionados por el IMOVEQROO.

El PROTRAM es un mecanismo del FONADIN diseñado para financiar proyectos de transporte masivo en México. Ofrece recursos recuperables y no recuperables para la planeación, construcción y operación de infraestructura de transporte sustentable. Los proyectos deben demostrar viabilidad técnica, financiera y ambiental, y estar alineados con planes de desarrollo urbano y movilidad sostenible. Sin embargo, es complejo la gestión de estos recursos dados los procesos administrativos, la dependencia de recursos públicos y la necesidad de colaboración entre los niveles de gobierno y el sector privado.

3.5.6. Necesidades para el modelo de negocio

La profesionalización del transporte es un proceso de mejora y estandarización de las competencias, prácticas y capacidades del sector transporte, tanto en la operación como en la administración. Esto implica la capacitación constante de los operadores, la implementación de normativas y estándares técnicos, así como la incorporación de tecnologías avanzadas para optimizar el rendimiento de las flotas y los sistemas de transporte.

A continuación, se describen las necesidades para la autoridad.

- Marco normativo y regulatorio: Creación de leyes, normas y reglamentos como estándares de calidad, seguridad y operación.
- Planeación estratégica: Diseño de planes de movilidad urbana sostenible y aplicación periódica de estudios.
- Capacitación y Certificación: Implementar programas de formación para personal de supervisión y regulación. Establecer procesos de certificación para operadores y empresas.
- Monitoreo y evaluación: Implementar y operar sistemas de monitoreo. Utilizar indicadores de desempeño.
- Tecnología e innovación: Promover la digitalización del sistema de transporte y fomentar la adopción de tecnologías limpias.
- Gestión financiera: Asegurar financiamiento para infraestructura, capacitación y renovación de flotas. Diseño de esquemas tarifarios sostenibles (accesibilidad a usuarios y viabilidad operativa)

Para el transportista (operadores)

- Capacitación del personal: Formación continua a conductores, mecánicos y Mantto a infraestructura. Certificación de capacitaciones.
- Gestión operativa: Optimización de rutas y horarios. Monitoreo y mantenimiento preventivo de la flota.
- Incorporación de tecnologías: Uso de sistemas de gestión de flotas e implementación de plataformas digitales.
- Cumplimiento normativo: Alineamiento de la operación a las regulaciones definidas por la autoridad. Participación en auditorías y procesos de evaluación.
- Relación con los usuarios: Crear canales efectivos de comunicación y promover la educación vial y cultura de respeto.
- Sostenibilidad e innovación: Renovación de flota con tecnologías limpias. Participar en programas de financiamiento o apoyo gubernamental.

3.6 Modelo financiero

3.6.1. Definición de escenarios paramétricos

Los valores presentados en el modelo financiero atienden las necesidades operativas desarrolladas en el entregable 4, 2.1 Diseño Operacional, que define los requerimientos operativos para los corredores analizados. La siguiente tabla describe los parámetros empleados por corredor:

Tabla 1. Parámetros operativos

ID	Concepto	Zona Hotelera - Kabah	Colosio Tren Maya
1	Parque vehicular total	106	28
1.1	Padrón 12 m	94	19
1.2	Corto 10 m	12	9
2	Kilómetros recorridos promedio ponderado	164.07	164.07
2.1	Día hábil (L-V) (250 días)	181.80	184.71
2.2	Sábado (52 días)	145.44	147.77
2.3	Domingo (52 días)	109.08	110.83
2.4	Festivo (11 días)	109.08	110.83

Fuente. Elaboración propia

3.6.2. Modelo financiero y corrida financiera

Cómo ya se mencionó, con base en la investigación del mercado y definición de los insumos acorde a las necesidades de los corredores en Juárez, Quintana Roo, el monto de inversión inicial, asciende a un total de 904.64 y 235.16 MDP para el corredor Colosio y Zona Hotelera, respectivamente.

Tabla 2. Montos de CAPEX y OPEX

ID	Concepto	CAPEX	OPEX	CAPEX	OPEX
----	----------	-------	------	-------	------

			(primer año)		(primer año)
	Corredor	Colosio Tren Maya		Zona Hotelera - Kabah	
1	Parque vehicular	904,643,608	44,350,068*	235,167,699	28,335,763
	Pago inicial (enganche 15%)	135,696,541		35,275,155	
	Equipo embarcado	7,345,000		1,820,000	
2	Infraestructura eléctrica	62,272,400	70,461	131,349,194	157,699
	Equipos eléctricos (incluye cargadores)	19,972,871		50,349,193	
	Conexión del patio	0		0	
	Baja tensión	5,304,755		9,706,453	
	Media tensión	3,826,312		10,852,610	
	Obra civil	16,025,701		27,697,494	
	PMO	1,287,151		2,714,948	
	Proyecto ejecutivo, permisos, gestión y fianzas	6,356,431		9,992,178	
	Reservas	9,499,180		20,036,287	

Fuente. Elaboración propia

*Costo de energía, operadores, staff operativo, pólizas y servicio de datos

El modelo financiero para determinar los costos de inversión (CAPEX) y de operación (OPEX), se plasmaron en un archivo Excel.

3.6.3. Benchmarking de autobuses y cargadores (costos y tipos)

Para la valoración de los insumos en el mercado para cubrir las necesidades del proyecto en materia de parque vehicular y cargadores, se realizó un benchmarking de autobuses eléctricos para evaluar fabricantes y productos, considerando eficiencia, confiabilidad y competitividad para un posible despliegue en Cancún, de 23 posibles fabricantes se obtuvo información ampliamente contestada de 7 y 2 más parcial. Es importante mencionar que las marcas con mayor información fueron, Volvo, Scania, BYD, Marcopolo, DINA-MegaFlux, Yutong y Zhongtong. Para los cargadores, se evaluaron marcas líderes como Hitachi, Huawei, Power Electronics, Kempower y Star Charge para identificar una solución modular que optimice la operación de la electroterminal, reduciendo rectificadores y maximizando dispensadores. De esta información se obtuvo la estimación del precio, bajo las condiciones necesarias del proyecto, descritos a continuación:

Tabla 3. Costos de la flota

Id	Marca	Tipo	Precio MXN*
1		Autobús padrón 12 m batería 422 kWh	\$7,957,176.60
2		Autobús padrón 12 m batería 465 kWh	\$8,373,506.40
3		Autobús padrón 10 m batería 300 kWh	\$8,334,647,379
4		Cargador 4,800 kWh	\$13,863.12

Fuente. Elaboración propia

*Precio con IVA

La definición para realizar el modelo financiero fueron las unidades padrón con un costo de 7.95 MDP y para las unidades a 10 m con un costo de 8.3 MDP, mientras que los cargadores, se definió el costo unitario de 13.86 MDP.

3.6.4. Identificación y dimensionamiento de CAPEX y OPEX

El análisis de costos incluye la planificación, diseño y construcción de dos terminales de recarga para autobuses eléctricos en Cancún, con 94 puntos en la Terminal Sur y 42 en la Terminal Km 0, basado en prácticas del PMI y ajustado a las particularidades de la región. Para la estimación de los costos asociados a la implementación de los dos corredores, se definieron los siguientes conceptos para su valoración en el modelo financiero:

- **Obra civil:** Incluye el movimiento de tierra, nivelación, cimentaciones, bases de cargadores, pavimentos, canalizaciones, techumbre, señalización, seguridad y supervisión de la obra, con un director residente para garantizar su ejecución adecuada.
- **Obras eléctricas - Baja tensión:** Involucra el diseño e instalación del sistema eléctrico, tendido de cables, centros de carga, transformadores de baja tensión de 1500 kVA, sistema de puesta a tierra, protecciones y la verificación por UVIE.
- **Obras eléctricas - Media tensión (CFE):** Incluye la recalibración de la línea subterránea de media tensión, instalación de medidores, cables subterráneos, equipos restauradores de MT, banquetas para registros y gestión de cargos por servicios de CFE.
- **Circuito emergente:** Consiste en una obra eléctrica en media tensión para respaldo de abastecimiento, que se considera innecesaria dado que las terminales son redundantes entre sí.
- **Cargadores:** Los detalles específicos de los cargadores están descritos en la sección de Benchmark de cargadores.
- **Costos de conexión:** Incluye el cargo por ampliación de la capacidad eléctrica solicitada a CFE.
- **Otros costos:** Considera el proyecto ejecutivo, seguros, fianzas, financiamiento e indirectos asociados al proyecto.
- **Depósito en garantía CFE:** Es un monto requerido al establecer un contrato de suministro eléctrico para garantizar el pago, basado en el consumo estimado y la tarifa contratada, reembolsable con los intereses acumulados si no hay adeudos.
- **Reserva de contingencia y gestión:** Fondo destinado a cubrir imprevistos y garantizar una correcta gestión del proyecto.

Esta definición permite cuantificar cada uno de los conceptos por componente dentro del proyecto, organizándose de manera que se puedan diferenciar los montos y los responsables de cada uno, con un enfoque particular en el modelo de negocio.

3.6.5. Determinación de los parámetros del modelo acorde al proyecto de la Zona Metropolitana de Cancún

Para tropicalizar el modelo acorde las necesidades de la operación y condiciones del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, se consideraron las siguientes condiciones:

Generales

- Horizonte de análisis. El modelo financiero está diseñado para un periodo de 15 años, equivalente a la vida útil estimada del parque vehicular eléctrico.
- Tipo de cambio del dólar. Se considera un precio del dólar de \$20.22 MXN (fecha de referencia: 9 de diciembre de 2024). Este valor es variable y puede influir en los montos presentados en este informe, dependiendo del momento en que se realice la evaluación.
- Información del modelo operacional. Los kilómetros recorridos se estimaron a partir de la modelación operativa basada en PTV Visum y e-LineBlocking.
- Costo de baterías en el tiempo. Se proyecta un precio de 270 USD/kWh para el año 2032, correspondiente al periodo de sustitución de baterías.
- Plantilla operativa: Se realizó una estimación de la plantilla necesaria, considerando personal operativo, administrativo y legal, ajustada a las necesidades del proyecto.
- Personal de conducción: Se considera un factor de 2.2 personas operadoras por unidad, comúnmente utilizado para cubrir operaciones con más de dos turnos.
- Días hábiles: El análisis contempla un total de 321 días hábiles al año como referencia para la operación.
- Condiciones crediticias: Las condiciones de financiamiento del parque vehicular se establecieron en términos similares a otros proyectos de renovación vehicular en el país.

Información operativa

- Parque vehicular mixto, para los servicios en los dos corredores. Con unidades padrón de 12 m, con baterías de 422 y 465 kWh y unidades cortas de 10 m con baterías de 300 kWh.
- Rendimiento del parque vehicular con aire acondicionado.
- Kilómetros recorridos. Con un promedio ponderado de 164.07 y 166.69 y en día hábil de 181.80 y 184.71 para los corredores Zona Hotelera - Kabah y Colosio Tren Maya, respectivamente.
- El costo de la energía para suministrar al parque vehicular es de \$3.08 por cada kilowatt.

Información crediticia

Para la corrida del financiamiento del parque vehicular para ambos corredores:

- Tasa de interés del 12%.
- Periodo del crédito de 10 años.
- Enganche (pago inicial) del 15% del total de la deuda.

- Costo por seguro del parque vehicular del 1.15%.

3.6.6. Estructura de Modelo Financiero

El modelo financiero contiene las inversiones CAPEX (año 0) y OPEX (durante la vida útil del parque vehicular eléctrico de 15 años), con las siguientes hojas por corredor:

- Resumen. Contiene los principales resultados del Presupuesto Inicial (CAPEX), Calendario de Inversiones y Reinversiones y de los costos de Operación y Mantenimiento (OPEX) del proyecto.
- Información General. Consiste en la información general del proyecto como periodos de análisis y cifras generales.
- Información Operativa. Comprende los supuestos de crecimiento de la demanda y kilometraje para la adquisición y sustitución de todo lo relacionado con la flota, equipos y sistemas.
- Financiamiento del parque vehicular. Escenario crediticio del parque vehicular.
- Inputs CAPEX. Contiene los precios unitarios para la estimación del presupuesto inicial y reinversiones.
- Input OPEX. Comprende los supuestos de costos de mantenimiento de todos los componentes del proyecto: autobuses, cargadores, obra electromecánica, infraestructuras, etc.
- Inputs OPEX desglosado. Presenta el detalle del staff administrativo y operativo, así como la estimación de gastos corrientes por la operación de los edificios administrativos.
- Reinversiones. Muestra las cantidades y años en los cuales se realizarán reinversiones o sustituciones de componentes relevantes, tales como flota, baterías, cargadores, obra electromecánica, sistemas, equipos y otras infraestructuras.
- OPEX del Proyecto. Contiene el desglose anual de los gastos de operación y mantenimiento de acuerdo con todas las hojas anteriores.

Respecto a la infraestructura de carga, se recomienda lo siguiente:

- La investigación de mercado se enfocó en rectificadores de fase dividida, equipos que integran funciones de rectificación y dispensadores de energía a modo de satélites. Este enfoque permite utilizar una misma unidad para atender múltiples ubicaciones con diferentes dispensadores, una solución adecuada considerando la escala del proyecto.
- Con base en la evaluación realizada, Power Electronics se posiciona como la mejor opción debido a los siguientes factores:
 - Tamaño y modularidad: Su diseño compacto y flexible facilita la implementación en proyectos de diferentes escalas.
 - Especialización en inversores y eficiencia energética: Su experiencia garantiza un rendimiento óptimo en la gestión de energía.
 - Presencia internacional y local: Cuenta con una amplia trayectoria en Estados Unidos y Europa, y opera bajo el estándar CSS 1, ampliamente utilizado en México.

- Esta combinación de características hace de Power Electronics una solución confiable y eficiente para atender las necesidades del proyecto.

3.7 Hoja de ruta

Este informe presenta los resultados correspondientes al entregable 10 del segundo paquete (2.7), denominado "Ruta Crítica", como parte de la asesoría para el Estudio Especializado del Proyecto de Electromovilidad para el Transporte Público del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Con base en el entregable 1, E1.3 | Informe de Recomendaciones de Hoja de Ruta a Mediano Plazo, y en coordinación con el IMOVE, se establecieron los principales corredores y patios prioritarios para su desarrollo, siguiendo el orden de implementación: i) Corredor Colosio - Tren Maya y ii) Zona Hotelera - Kabah; así como los patios i) Kilómetro 0 y ii) Patio Sur.

Este informe detalla las actividades esenciales de la Ruta Crítica necesarias para la implementación del proyecto y presenta un resumen de los principales resultados.

3.7.1. Componentes relevantes

- En esta etapa del proyecto, es esencial abordar componentes clave que influyen en su viabilidad y ejecución:
- IMOVE como gestor del proyecto: actuará como líder para coordinar actividades, dependencias y actores clave.
- BANOBRAS/PROTRAM: estos organismos podrían financiar hasta el 33% de la inversión total, sujeto al cumplimiento de sus requisitos.
- Fabricantes de autobuses eléctricos: proveerán vehículos con especificaciones técnicas adaptadas a las condiciones climáticas locales.
- Proveedores de infraestructura eléctrica: se encargará de la construcción de infraestructura eléctrica y obra civil en los patios Kilómetro 0 y Sur, conforme a las definiciones del IMOVE.

3.7.2. Identificación de los principales procedimientos

Para garantizar la correcta ejecución del proyecto de electromovilidad en Benito Juárez, se deben cumplir procedimientos clave en dos etapas:

Previo a la implementación:

- Reestructuración del IMOVE. Fortalecer su capacidad de gestión mediante la asignación de responsables y personal capacitado en movilidad eléctrica.
- Publicación de la Ley de Movilidad. Establecer un marco normativo que permita la reestructuración de concesiones y fomento inversiones en vehículos e infraestructura.
- Ajuste normativo para recursos federales. Definir la institución encargada de gestionar recursos de programas como PROTRAM y consolidar empresas de transporte.

- Elaboración de instrumentos requeridos. Actualizar documentos como el PIMUS y modelos financieros para cumplir con requisitos de BANOBRAS/PROTRAM.
- Asistencia técnica especializada. Contratar expertos externos para mitigar riesgos y fortalecer áreas clave, como licitaciones y lineamientos técnicos.
- Participación de entidades financieras. Evaluar opciones con bancos como NAFIN para asegurar recursos bajo requisitos específicos, como dispositivos de recaudo electrónico.
- Selección de fabricantes. Escoger vehículos adaptados al clima local y garantizar soporte posventa confiable.

En la preparación:

- Especificaciones técnicas. Definir los requerimientos técnicos del proyecto, ya sea internamente o mediante asesorías externas.
- Contratación de servicios clave. Asegurar que la adquisición de autobuses, infraestructura eléctrica y tecnología cumpla con estándares de operación y garantías posventa.
- El IMOVE deberá liderar y supervisar estos componentes estratégicos para mitigar riesgos y garantizar el éxito del proyecto.

3.7.3. Dimensionamiento del tiempo de las tareas

La implementación de los corredores eléctricos, incluyendo la construcción de los patios Kilómetro 0 y Sur, se estima entre 12 y 18 meses, excluyendo los procesos previos de gestión y obtención de recursos, que podrían tomar hasta 18 meses adicionales dependiendo de las prioridades y capacidades de las autoridades.

3.7.4. Delimitación de responsables por cada tarea y componente

Es necesario definir responsabilidades claras para gestionar, supervisar y dar seguimiento a los contratos y avances del proyecto.

- El IMOVE será el líder y gestor del proyecto, coordinando actividades internas y externas, priorizando tiempos y seguimiento.
- La consultoría de transporte, contratada externamente, desarrollará productos especializados bajo la supervisión del IMOVE.
- La consultoría de ingeniería civil se encargará del diseño y dimensionamiento de la infraestructura eléctrica, con especialización en este campo.
- La consultoría financiera asesorará al IMOVE en la gestión de recursos y el desarrollo de productos financieros necesarios para el proyecto.
- Los concesionarios operarán el servicio bajo nuevos sistemas de gestión y serán responsables de gestionar el crédito para las unidades eléctricas.

3.7.5. Establecimiento de objetivos por componente

Cada una de las actividades para la ejecución de los corredores eléctricos requiere de objetivos para su correcta ejecución, como se describe a continuación:

- **Identificación del proyecto:** se han delimitado los corredores prioritarios, se define el esquema de gestión para el corredor Colosio y se realiza el estudio de factibilidad para el primer corredor eléctrico y el principal corredor Zona Hotelera - Kabah.
- **Definición del proyecto:** se define la participación de demanda y empresas por corredor, determinando el alcance con la ruta hacia el aeropuerto, buscando maximizar el desempeño del corredor Colosio.
- **Estudios de pre-inversión:** se valida el modelo de transporte de Cal y Mayor y los números utilizados en el estudio, con el fin de generar condiciones favorables para la evaluación con la Unidad de Inversión y aprobación del PROTRAM.
- **Estructuración financiera:** se calibra el modelo financiero, determinando costos reales con cotizaciones de proveedores y validando el modelo con pruebas de unidades en condiciones reales de operación de la ciudad.
- **Estructuración del Fideicomiso:** se define el esquema de adquisición del parque vehicular, trabajando con NAFIN para obtener bonos de chatarrización y financiamiento verde para los transportistas, también mediante licitación pública.
- **Autorización de recursos:** se delimita el tiempo y presupuesto necesario, coordinando con PROTRAM para diseñar un plan de trabajo que asegure el cumplimiento de los procedimientos y tiempos de gestión de recursos.
- **Estructuración contractual:** se define el esquema de selección del proveedor mediante licitación pública, estableciendo condiciones específicas para las unidades con base en las necesidades de cada corredor.
- **Construcción y puesta en marcha:** se define el esquema de contratación para la construcción de la obra eléctrica, con aportaciones del Gobierno Estatal y Federal a través de PROTRAM, y un plan de trabajo para asegurar el cumplimiento del tiempo.
- **Operación y mantenimiento:** se define el tipo de contrato para el mantenimiento de la infraestructura, recomendando subcontratar a un tercero especializado y estableciendo estándares de calidad en los contratos.
- **Monitoreo y evaluación:** se establece un esquema de seguimiento y monitoreo, incluyendo el intercambio de información sobre el funcionamiento de las unidades, con prioridad en el estado de baterías, carga y rendimiento; y en el equipo eléctrico, sobre el consumo y estado de cargadores.

3.7.6. Consideraciones generales

Es importante que el IMOVE gestione, defina y coordine las tareas acordes a las necesidades y requerimientos del proyecto, entre las que destacan:

- **Gestión de los recursos con apoyo del gobierno federal.** Las gestiones con el PROTRAM pueden requerir gran esfuerzo en materia técnica, dado que hay un proceso de revisión técnica y de viabilidad financiera, con un modelo financiero sólido y de requisitos. Es relevante que el IMOVE empate los tiempos de esta gestión con los del proyecto de manera integral.

- Gestión con CFE. Las gestiones para la realización de las obras y recursos para generar las condiciones para conectar los patios de resguardo deberán realizarse de manera eficiente y con la prioridad que se requiere. La CFE tiene un gran número de gestiones que realizar, pero el IMOVE deberá gestionar la solicitud a la CFE de manera definitiva, para generar las mejores condiciones de la proveeduría de infraestructura y energía, acorde a las tarifas que deriven de esta solicitud en función de la región y zona.
- Marco normativo del IMOVE y del Estado en materia de movilidad. El IMOVE deberá, previo a la realización del proyecto, gestionar y ejecutar la gestión de la normativa, a través de la Ley de Movilidad reformada, que genere las condiciones de concesionamiento con un nuevo modelo de gestión para los concesionarios, y que garantice las condiciones que requieren para el nuevo modelo de operación y gestión del servicio, contemplando la inversión que requiere la adquisición del nuevo parque vehicular.

4. Conclusiones y recomendaciones

Diseño operacional

- Se propusieron tres servicios ordinarios para los corredores Kabah y Zona Hotelera, diseñados para cubrir ambos corredores sin necesidad de transbordos.
- Asimismo, se plantea una operación con mayor frecuencia en el tramo donde convergen la mayor parte de rutas que, según datos de los estudios, es el tramo de mayor ocupación.
- El planteamiento de un sistema de alimentación a las troncales es importante tanto en términos de servicio como financieros.
- Es crucial incluir en los estudios la demanda y los posibles servicios que conectarán a la estación Aeropuerto Cancún del Tren Maya, ajustando la oferta de flota y servicios a las necesidades reales.
- Es necesario calcular los polígonos de carga de los servicios propuestos, ya que los estudios actuales solo consideran los volúmenes de diseño (SMD) de los corredores.
- Los horarios de operación deben redefinirse, ya que los estudios actuales solo abarcan de 6:00 a 22:00 hrs, omitiendo una alta demanda observada después de las 22:00 hrs en la Zona Hotelera.
- El proyecto generará una mejora significativa al reducir en un 71% la flota vehicular de transporte público, contribuyendo a una mejor circulación en las vialidades de la ciudad.
- Los nuevos servicios deben minimizar los transbordos, ya que el sistema actual de rutas radiales en Cancún conecta periferias a través del centro, mientras que la propuesta de corredores plantea terminales que podrían aumentar los transbordos.
- Los estudios actuales son de prefactibilidad y deben complementarse en la fase de inversión con análisis más detallados de la demanda, fundamentales para el dimensionamiento de flota e infraestructura, estimación de costos operativos y viabilidad financiera y operativa del proyecto.

Patios de recarga

- El éxito de una solución de recarga para flotas de vehículos eléctricos radica en la capacidad de integrar elementos exógenos y decisiones internas dentro de un sistema cohesivo. La evaluación temprana de limitaciones de espacio, energía y operaciones permite tomar decisiones informadas que garantizan la sostenibilidad y eficiencia del proyecto a largo plazo.

Obra Civil Diseño Conceptual

El estudio del diseño conceptual de obra civil para los patios de recarga de autobuses eléctricos en Benito Juárez, Quintana Roo, concluye en lo siguiente:

- **Viabilidad de Ubicaciones:** Las ubicaciones propuestas (Terminal Sur y Terminal Km 0) son técnicamente viables debido a su accesibilidad, conectividad y cercanía a

subestaciones eléctricas, lo que reduce costos de infraestructura.

- **Diseño Óptimo:** El diseño de los patios maximiza la funcionalidad al considerar dimensiones de autobuses, radios de giro, flujos de circulación y seguridad, minimizando tiempos de espera e inactividad.
- **Cumplimiento Normativo:** El proyecto cumple con normativas nacionales y locales, garantizando seguridad y viabilidad legal.
- **Necesidad de Estudios Adicionales:** Se recomienda realizar estudios topográficos y geotécnicos para optimizar la construcción de cimentaciones, sistemas de drenaje y movimientos de tierra. **Estudios de Detalle:** Realizar estudios topográficos, geotécnicos y de servicios públicos para evaluar el suelo, infraestructura subterránea y gestión de aguas pluviales antes del diseño de ingeniería.
- **Seguridad Integral:** El plan incluye videovigilancia, control de acceso, detección de incendios e iluminación adecuada, asegurando un ambiente seguro para trabajadores y usuarios.
- **Diseño de Ingeniería de Detalle:** Elaborar planos, especificaciones técnicas y presupuestos detallados para obra civil, instalaciones eléctricas y sistemas de seguridad.
- **Implementación Gradual:** Ejecutar el proyecto en fases, comenzando con la Terminal Sur y optimizando en función de la evaluación inicial antes de proceder con la Terminal Km 0.
- **Gestión de Riesgos:** Implementar un plan integral que contemple riesgos desde el diseño hasta la operación de las electroterminales.
- **Monitoreo y Evaluación:** Establecer un programa continuo para evaluar el rendimiento, eficiencia energética y confiabilidad del sistema, resolviendo problemas operativos.
- **Colaboración Interinstitucional:** Mantener una comunicación fluida con IMOVEQROO, CFE y autoridades locales durante todas las fases del proyecto.

Factibilidad de Modelos de Financiamiento

- La transición a la electromovilidad enfrenta altos costos iniciales en flota e infraestructura, lo que requiere modelos de negocio innovadores y mecanismos de financiamiento integrales para garantizar su viabilidad.
- La planificación, construcción y operación de proyectos de movilidad eléctrica deben abordarse con un enfoque estratégico para asegurar su éxito financiero, operativo y sostenible.
- Las fuentes de financiamiento incluyen el sector público, banca de desarrollo, organismos internacionales y el sector privado, ofreciendo opciones adaptadas a las necesidades y características de cada proyecto.

- El éxito del proyecto depende de una combinación adecuada de financiamiento público y privado, aprovechando las fortalezas de cada sector para superar limitaciones económicas, administrativas y operativas.
- Nafin facilita la renovación de flotas mediante incentivos como bonos de chatarrización y créditos preferenciales, promoviendo la adopción de vehículos eléctricos.
- FONADIN, a través del PROTRAM, aporta experiencia en la financiación de transporte masivo, adaptable a proyectos de transporte eléctrico.
- Los modelos de asociaciones público-privadas (APP) son fundamentales para compartir riesgos, maximizar recursos y fomentar la inversión privada en proyectos de transporte eléctrico.
- Se recomienda un análisis técnico exhaustivo para dimensionar correctamente la flota, la inversión en infraestructura y los costos operativos en proyectos de electromovilidad.
- Es crucial combinar recursos de Nafin, FONADIN, banca comercial, organismos internacionales y sector privado para maximizar el impacto financiero y viabilizar los proyectos, especialmente en un contexto de recursos limitados.
- Dado que los mecanismos de Nafin y FONADIN pueden ser lentos, se sugiere buscar su apoyo técnico en la planificación.
- Además, se deben aprovechar fondos climáticos y asistencia técnica de organismos multilaterales como el BID y el Banco Mundial para fortalecer las iniciativas.

Modelo de Negocio

- La creación de un fideicomiso es esencial para la administración transparente y eficiente de los recursos financieros del sistema de transporte público, permitiendo gestionar ingresos y destinarlos al mantenimiento, operación y financiamiento de empresas operadoras, garantizando la sostenibilidad operativa.
- Es necesario crear un Organismo Público Desconcentrado (OPD) o fortalecer al IMOVEQROO para regular y administrar el sistema de transporte, aportando certeza al fideicomiso y al modelo de negocio.
- El fideicomiso debe cumplir con las normativas locales, estatales y federales, observando los derechos, obligaciones y condiciones de todas las partes involucradas (fideicomitente, fiduciario y fideicomisarios).
- Es fundamental implementar mecanismos efectivos para garantizar la rendición de cuentas, prevenir el uso indebido de recursos y aumentar la confianza pública.
- Establecer tarifas justas que sean sostenibles y accesibles para los usuarios, evitando una carga excesiva para los contribuyentes.
- Elegir una institución fiduciaria con experiencia en gestión de fondos para transporte e infraestructura, garantizando su independencia y compromiso con los objetivos del fideicomiso.
- Asegurar que las empresas operadoras comprendan su función en el fideicomiso y cuenten con incentivos claros para cumplir con sus obligaciones.

- Ampliar las fuentes de ingresos del fideicomiso mediante tarifas, subsidios gubernamentales, ingresos por publicidad y aportaciones del sector privado.
- Implementar sistemas de recaudo, monitoreo y control financiero seguros, escalables e interoperables.
- Crear un comité de supervisión compuesto por representantes gubernamentales, operadores, sociedad civil y expertos en transporte.

Modelo Financiero

Las marcas chinas lideran el mercado de autobuses eléctricos, destacándose por su amplia capacidad para atender las necesidades del sector en México. Este liderazgo resulta especialmente relevante para el proyecto planteado en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

En cuanto a la configuración del parque vehicular, la elección de capacidades de batería mixtas responde a una combinación de necesidades técnicas, operativas y económicas. La adquisición de unidades con baterías dimensionadas permite optimizar tanto la inversión inicial en CAPEX como los costos de sustitución a futuro. No obstante, el IMOVE podría considerar la viabilidad económica del proyecto para estandarizar los paquetes de baterías según el tipo de unidad. Esta medida, aunque conlleva un mayor gasto inicial, podría simplificar la operación y mejorar la flexibilidad en el largo plazo.

Recomendaciones

- Para el parque vehicular, recomiendan los siguientes puntos:
- Selección de marcas y capacidad de baterías. Con base en el análisis de benchmarking, se recomienda priorizar marcas de autobuses eléctricos con mayor capacidad de baterías, como Scania, Yutong y BYD, que cumplen con las condiciones operativas de recorridos largos (superiores a 270 kilómetros) y el uso intensivo de aire acondicionado. Es fundamental validar los costos y la eficiencia energética de estos productos para definir escenarios precisos del monto de inversión requerido.
- Unidades con Norma de protección IP68. Dado el clima húmedo y las condiciones de inundaciones en el municipio, se sugiere que las unidades cumplan con la norma IP68. Esta certificación asegura protección total contra la entrada de polvo y agua, permitiendo que los dispositivos electrónicos resistan inmersión a más de 1 metro de profundidad por más de 30 minutos, garantizando un mejor desempeño en condiciones extremas.
- Optimización del sistema de aire acondicionado. Es necesario incluir en los lineamientos técnicos del IMOVE especificaciones para el funcionamiento del aire acondicionado. Este debe regularse según la temperatura interna de la unidad y las ocupaciones diarias, optimizando así el consumo energético en función de la demanda a lo largo del día.
- Condiciones de garantía y especificaciones técnicas. La garantía promedio en el mercado actual es de 8 años; sin embargo, existen tecnologías emergentes con ciclos de vida más largos. Se recomienda que el IMOVE establezca lineamientos claros sobre las

especificaciones técnicas de las baterías, incluyendo los términos de garantía, exclusiones y cuidados requeridos por los fabricantes, asegurando que las condiciones se alineen con las mejores prácticas del mercado. Respecto al chasis y la carrocería, se recomienda que sea de 15 años, periodo de vida útil de la unidad.

Hoja de Ruta

El estado actual del transporte público en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, enfrenta desafíos significativos para la transición hacia corredores eléctricos. Para lograr una implementación exitosa del proyecto, es necesario atender las siguientes áreas clave:

- **Gestión de recursos y apoyo gubernamental:** la participación activa del Gobierno del Estado es crucial para obtener los recursos necesarios, desarrollar la infraestructura eléctrica, y respaldar negociaciones con la CFE, facilitando la modernización del parque vehicular y mejorando la calidad del servicio.
- **Planificación de infraestructura:** es imprescindible sincronizar la construcción de la infraestructura eléctrica con las operaciones de las empresas concesionarias y el IMOVE, asegurando el cumplimiento de plazos y condiciones establecidas en los contratos, y minimizando riesgos de retrasos.
- **Pruebas de unidades eléctricas:** se deben realizar pruebas en condiciones reales, considerando los factores climáticos de Quintana Roo, como la alta humedad y la salinidad, para garantizar el rendimiento adecuado de las unidades, especialmente en sistemas críticos como el aire acondicionado y materiales resistentes a la corrosión.

La transición hacia un transporte eléctrico eficiente en Benito Juárez requiere una estrategia integral, una estrecha coordinación entre IMOVE, concesionarios y la CFE, y un manejo efectivo de los aspectos técnicos y financieros. Estos esfuerzos asegurarán la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.



www.e-mobilitas.com