

RESUMEN EJECUTIVO

1. Nombre y descripción del proyecto

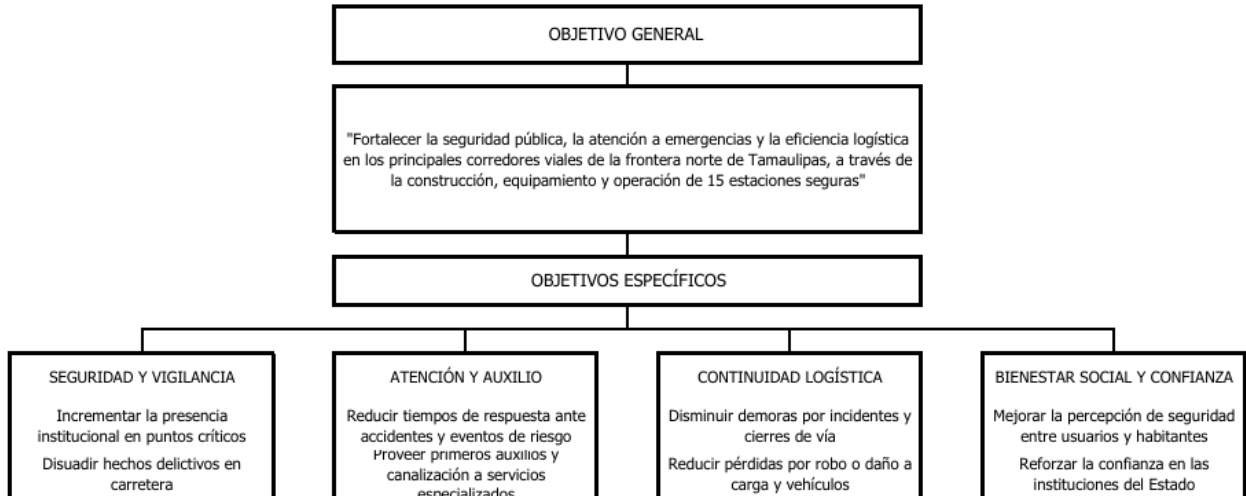
“Proyecto para la Construcción de Estaciones Seguras en la Frontera Norte del Estado de Tamaulipas”

Elemento	Descripción
Nombre del proyecto	Proyecto para la construcción de estaciones seguras en la frontera norte del estado de Tamaulipas
Tipo de proyecto	Infraestructura de seguridad pública y atención carretera
Ubicación	Corredores carreteros de la frontera norte de Tamaulipas (MEX-002 y tramos conexos)
Número de estaciones	15 estaciones
Horizonte de evaluación	2025–2026 (ejecución) y 2027–2046 (20 años de operación)
Dependencia responsable	Gobierno del Estado de Tamaulipas (seguridad / infraestructura)
Objetivo central	Reducir riesgos en carreteras, fortalecer la seguridad y mejorar la logística de transporte

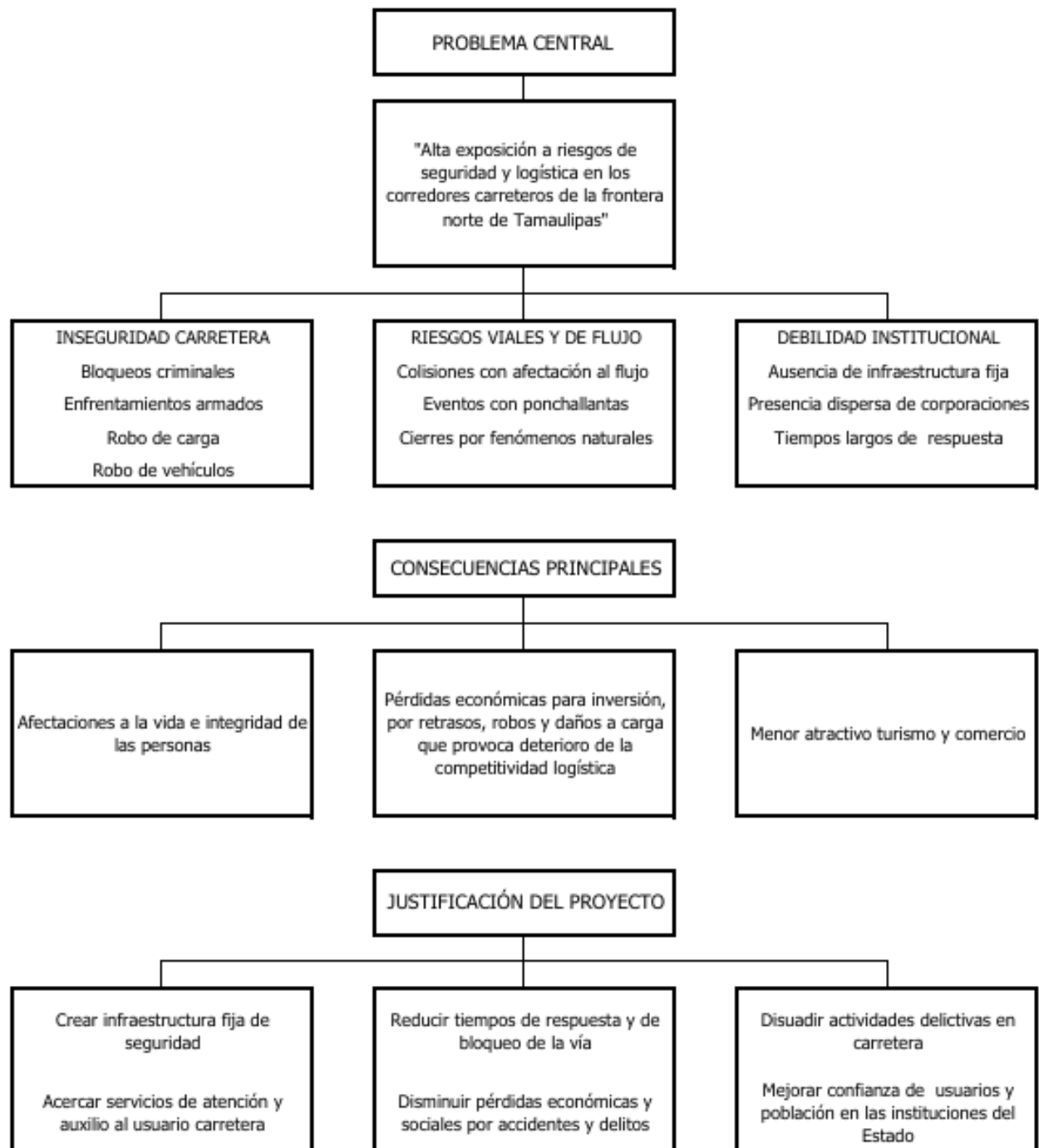
Esta iniciativa se inscribe como una acción prioritaria del Gobierno del Estado de Tamaulipas para atender, de manera estructural, los riesgos asociados al tránsito por corredores viales estratégicos de la franja fronteriza. El proyecto que funciona como nodos permanentes de:

- Seguridad y vigilancia operativa
- Atención ciudadana y auxilio vial
- Coordinación interinstitucional y respuesta a emergencias

2. Objetivo general y objetivos específicos



3. Problemática y justificación



4. Componentes físicos y funcionales del proyecto

Componente	Descripción resumida
Terreno	Adquisición, compra parcial o donación de predios para 15 estaciones.
Obra civil	Edificación de estaciones: oficinas operativas, área de atención ciudadana, resguardo vehicular, servicios sanitarios, áreas técnicas.
Servicios básicos	Agua potable, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, infraestructura de soporte.
Mobiliario	Mobiliario de oficina, módulos de atención, áreas de descanso y trabajo operativo.
Tecnología	Sistemas de radiocomunicación, videovigilancia, cómputo, conectividad y control.
Seguridad	Cuartos seguros, áreas de custodia, cercos, controles de acceso.
Equipamiento operativo	Equipos especializados de apoyo a patrullas, señalización, herramientas diversas.

Nota: La arquitectura y tecnología son estandarizadas; las variaciones de costo obedecen principalmente al tipo de localización (urbana, semi remota, remota) y a la modalidad de tenencia del terreno.

5. Cobertura esperada y población beneficiaria

Concepto	Estimación 2027
Tránsito promedio diario anual	15,732 vehículos/día
Vehículos atendidos/año (potencial)	4.1 millones de vehículos/año (262 días/año)
Ocupación promedio	3 personas por vehículo
Personas-viaje/año (potencial)	12.4 millones de personas-viaje/año
Número de Estaciones Seguras	15
Cobertura geográfica tramos	Playa Bagdad–Matamoros–Reynosa–Nuevo Laredo y zona Mezquital–Higuerillas

A lo largo del horizonte de 20 años, el crecimiento del tránsito (~1.25% anual) incrementa gradualmente esta cobertura, reforzando la relevancia de la infraestructura.

6. Inversión total y financiamiento

El monto total de inversión estimado asciende aproximadamente a \$1,336.8 millones de pesos, incorporando:

- Costos de terreno, obra civil, servicios, mobiliario, tecnología, seguridad y equipamiento.
- Ajustes inflacionarios para el periodo de ejecución, con un supuesto del 10% de inflación para 2026, lo que eleva el costo de inversión respecto del presupuesto inicial.

El proyecto se financiará principalmente mediante un crédito bancario estatal por \$1,123 millones de pesos, aprobado por el Congreso local, complementado con aportaciones adicionales del Gobierno del Estado para cubrir la brecha entre el crédito disponible y la inversión total actualizada.

6.1. Estructura global de la inversión

Concepto	Monto Millones de Pesos
Inversión base en estaciones (CAPEX)	\$ 1,263.5
Ajustes por inflación y actualización	\$ 73.2
Inversión total actualizada	\$ 1,336.8

6.2. Calendario de inversión

Año	Proporción de inversión	Observación
2025	40%	Estudios previos, gestión de tenencia, licitación, inicio de obra y equipamiento inicial.
2026	60%	Conclusión de obra civil, servicios, equipamiento y puesta a punto de las 15 estaciones.

6.3. Esquema de financiamiento

Fuente	Monto Millones de Pesos	Comentario
Crédito bancario al Estado	\$ 1,123.0	Autorizado por el Congreso; constituye la fuente principal.
Aportación estatal complementaria	\$ 213.8	Para cubrir el incremento de costos por inflación y actualización.
Financiamiento total	\$ 1,336.8	Alineado a la inversión total requerida.

7. Beneficios considerados en el análisis costo-beneficio

- BT1 Reducción de muertes por accidentes evitadas
 - Menor mortalidad en tramos de alto riesgo
 - Valoración económica de vidas salvadas (enfoque de costo social)
- BT2 Reducción de lesiones graves y leves
 - Menos hospitalizaciones, tratamientos y secuelas
 - Ahorro en costos médicos y en pérdida de productividad
- BT3 Demoras evitadas por atención y liberación de vía
 - Reducción del tiempo de bloqueo y ralentí
 - Ahorros en costo de tiempo de usuarios y transporte de carga
- BT4 Gasto público evitado en emergencias
 - Menor uso de ambulancias, patrullas y cierres prolongados
 - Ahorro en recursos operativos de seguridad y protección civil
- BT5 Reducción de robo/daño de carga
 - Menores pérdidas de mercancías en tránsito
 - Reducción de costos logísticos y de seguros
- BT6 Reducción de robo de vehículos patrimoniales
 - Disminución del robo de vehículos particulares
 - Ahorro en reposición, deducibles y afectaciones a familias

8. Resultados de la evaluación socioeconómica

El estudio de evaluación socioeconómica se elaboró conforme a la normativa aplicable, con un horizonte de 20 años y una tasa social de descuento del 10%. Los beneficios considerados incluyen, entre otros:

- Reducción de muertes por accidentes.
- Reducción de lesiones graves y leves.
- Demoras evitadas por atención y liberación de vía (tiempo/logística).
- Gasto público evitado en emergencias.
- Reducción de robos y daños a carga.
- Reducción de robo de vehículos patrimoniales.

Indicador	Resultado	Interpretación
Valor Presente Neto (VPN)	\$584.9	Beneficios netos positivos, por encima de los costos.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	12.27%	Superior a la tasa social de descuento (10%).
Relación Beneficio–Costo (RBC)	1.44	Por cada \$1 invertido se obtienen \$1.44 de beneficio.
Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI)	1.87%	El proyecto recupera valor desde los primeros años de operación.

En conjunto, los indicadores muestran que el proyecto es socioeconómicamente rentable y conveniente.

9. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad evalúa el efecto de variaciones en las principales variables sobre los indicadores de rentabilidad. Los hallazgos clave son:

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Escenario	Variable	Inversión Millones de Pesos	Variación	Resultado Indicador			
				VPN	TIR	RBC	TRI
Pesimista	Incremento Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,848.3	38.27%	\$ 73.4	10.00%	1.04	1.35%
	Incremento Costos OPEX		120.70%	\$ 53.1	10.00%	1.04	-1.44%
	Disminución de Beneficios		22.51%	\$ 53.1	10.00%	1.04	0.83%
Conservador	Incremento Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,592.5	19.13%	\$ 329.2	11.03%	1.21	1.57%
	Incremento Costos OPEX		60.35%	\$ 319.1	11.14%	1.24	0.22%
	Disminución de Beneficios		11.26%	\$ 319.0	11.20%	1.24	1.35%
Optimista	Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,336.8	0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%
	Incremento Costos OPEX		0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%
	Disminución de Beneficios		0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%

Lectura ejecutiva:

- El proyecto sigue siendo rentable hasta variaciones exigentes en:
 - CAPEX (+19.13%)
 - OPEX (+60.35)
 - Beneficios (-11.26%)
- Estos umbrales marcan los puntos donde el VPN se aproxima a cero y la RBC se acerca a 1, sirviendo como referencia de alerta para la gestión de costos y desempeño.

10. Principales riesgos y medidas de mitigación

Etapa	Tipo de riesgo	Descripción breve	Respuesta / mitigación
Ejecución	Financiero	Incrementos de precios e inflación mayores a lo previsto	Ajuste de presupuestos, reservas de contingencia, gestión oportuna del crédito.
Ejecución	Administrativo	Retrasos en licitación y contratos	Planeación temprana, cronograma detallado, supervisión continua.
Ejecución	Tenencia de la tierra	Demoras en regularización de predios	Gestión anticipada de la tenencia y alternativas de localización.
Operación	Costos operativos	Aumento de OPEX (personal, energía, mantenimiento)	Separar costos fijos y variables, escalamiento gradual, eficiencia operativa.
Operación	Obsolescencia tecnológica	Necesidad de actualización de equipos	Plan de reinversión periódica y mantenimiento preventivo.
Operación	Riesgos seguridad extraordinarios	Eventos de alta violencia o bloqueos masivos	Coordinación con fuerzas de seguridad, protocolos y redundancia operativa.

11. Conclusión

El proyecto es conveniente porque:

- Responde a un problema real y crítico en seguridad y logística carretera en la frontera norte.
- Crea infraestructura fija y especializada donde hoy hay una presencia institucional dispersa o insuficiente.
- Genera beneficios medibles en vidas salvadas, reducción de lesiones, ahorro de tiempo y menores pérdidas por robos y daños.
- Presenta indicadores de rentabilidad positivos (VPN, TIR, RBC, TRI) y robustos ante variaciones adversas.
- Articula financiamiento y planeación de largo plazo, alineado con la estrategia de seguridad y desarrollo del Estado.

CAPITULO 2

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

ANTECEDENTES

El análisis costo-beneficio (ACB) de un Proyecto o Programa de Inversión pública (PPI) tiene como objetivo fundamental determinar si la sociedad en su conjunto estará mejor si se implementa el proyecto. En otras palabras, la metodología, conforme a los lineamientos de los términos de referencia, busca verificar que el programa o proyecto genere un aumento neto del bienestar social al comparar rigurosamente sus costos y beneficios. En el caso del programa, la aplicación de esta metodología permite evaluar de manera objetiva hasta qué punto la iniciativa contribuye a mejorar la seguridad en las carreteras y si los beneficios socioeconómicos derivados de dicha mejora justifican la inversión pública. De esta forma, el ACB sirve como una herramienta clave para informar a los tomadores de decisiones sobre la viabilidad y conveniencia del programa, asegurando que los recursos públicos se destinen a intervenciones eficientes y de alto impacto en el bienestar ciudadano. Esta visión metodológica vincula directamente el propósito con la evaluación del Programa Estaciones Seguras, ya que se trata de comprobar con evidencia si dicho programa aporta beneficios netos a la sociedad tamaulipeca al atender una problemática prioritaria de política pública: la inseguridad en carreteras.

Como primer paso técnico, es indispensable analizar la situación actual del proyecto y el contexto que le da origen. Los lineamientos oficiales establecen que la sección de Situación Actual del Proyecto de Inversión debe incluir, por lo menos, los siguientes elementos:

- a) Un diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
- b) Un análisis de la oferta o infraestructura existente relacionada con el proyecto;
- c) Un análisis de la demanda actual de los servicios o bienes involucrados; y
- d) Un diagnóstico de la interacción entre oferta y demanda para cuantificar la brecha o deficiencia existente.

Este enfoque garantiza que la evaluación comience identificando con claridad cuál es el problema público para resolver y cuál es la magnitud de las carencias actuales, antes de considerar cualquier solución propuesta. Examinar la situación actual es relevante porque sienta la línea base contra la cual se medirán los beneficios del programa, evitando atribuirle beneficios que en realidad pudieran provenir

de condiciones preexistentes o de otras acciones gubernamentales. En suma, este diagnóstico inicial proporciona el contexto necesario para entender la necesidad del programa y fundamentar por qué la intervención es la respuesta adecuada.

En el contexto del Programa, el diagnóstico de la problemática en parte es reconocer la situación de inseguridad que históricamente han enfrentado las carreteras del estado. Diversos informes oficiales y alertas internacionales han catalogado varios tramos carreteros de Tamaulipas entre los más peligrosos de México, señalando incidentes recurrentes de violencia, robos y secuestros en rutas clave. Por ejemplo, se ha registrado que en algunos periodos los robos en carretera aumentaron en 112% de un año a otro, registrándose decenas de casos de secuestro de viajeros. Esta escalada de hechos delictivos, producto de la combinación de crimen organizado, falta de vigilancia constante y aislamiento de ciertos tramos, ha elevado significativamente el riesgo para quienes transitan por las vías estatales. El resultado ha sido una disminución en la confianza de viajeros y transportistas, así como afectaciones a la movilidad y la actividad económica regional. Identificar y cuantificar esta problemática con datos duros permite contextualizar por qué surge el Programa Estación Segura: existe una necesidad apremiante de mejorar la seguridad carretera para proteger la integridad de las personas, garantizar el libre tránsito y evitar costos sociales y económicos asociados a la violencia en los caminos.

El siguiente elemento de la situación actual es el análisis de la oferta o infraestructura existente vinculada a la seguridad carretera en Tamaulipas. En respuesta a la problemática descrita, el Gobierno de Tamaulipas ha implementado medidas concretas para reforzar la vigilancia en las rutas estatales. Entre ellas destaca la instalación de Estaciones Seguras: puntos de resguardo y vigilancia permanente operados por la Secretaría de Seguridad Pública Estatal. Actualmente se cuenta con 25 estaciones distribuidas estratégicamente a lo largo de las principales carreteras federales de Tamaulipas, ubicadas aproximadamente cada 50 kilómetros para cubrir una amplia cobertura territorial. Estas estaciones funcionan como paraderos seguros donde personal de la Guardia Estatal brinda vigilancia las 24 horas, los 7 días de la semana, ofreciendo una presencia policial constante que induce actos delictivos y permite responder de forma inmediata ante emergencias. Además de la vigilancia, las estaciones ofrecen servicios a los viajeros, incluyendo sanitarios de uso público, áreas de descanso para conductores fatigados y centros de monitoreo equipados para detectar e interceptar actividades ilícitas en tiempo real. Incluso cuentan con módulos seguros (recepción blindada) donde cualquier ciudadano puede resguardarse en caso de una amenaza inminente mientras llega el apoyo de las autoridades. Esta infraestructura existente refleja un esfuerzo importante por parte del estado para cerrar la brecha de

seguridad en las carreteras, aunque el diagnóstico también evaluará si su cobertura y capacidades actuales son suficientes o requieren ampliación. Esto indica un reconocimiento de que, si bien la infraestructura de seguridad ha mejorado con las estaciones existentes, persisten tramos críticos y demanda de mayor cobertura, aspecto que el análisis de la situación actual debe detallar.

Figura 2.A.1. Infraestructura de estación segura en Tamaulipas



Finalmente, el ACB requiere un análisis de la demanda actual relacionada con el proyecto, que en este caso corresponde a la demanda de viajes seguros a lo largo de las carreteras tamaulipecas. Tamaulipas es un estado de ubicación geográfica estratégica: sus carreteras conectan el centro y norte de México con la frontera hacia Estados Unidos de Norteamérica, sirviendo tanto al tránsito local de pasajeros (residentes, turistas y paisanos que retornan en temporadas vacacionales) como al transporte comercial de mercancías. El flujo vehicular en estas vías es considerable; por ejemplo, la carretera Ribereña y los corredores Monterrey–Reynosa–Matamoros soportan un intenso tráfico de camiones de carga y de familias que viajan por motivos personales o de comercio. Facilitar un tránsito seguro en estas rutas no solo protege vidas, sino que favorece el desarrollo económico regional al garantizar la continuidad de las cadenas logísticas y del turismo familiar. La demanda social por seguridad en el transporte es evidente: durante años, ante la falta de garantías, muchos viajeros optaron por medidas extremas como las caravanas escoltadas por fuerzas de seguridad, ya que “no hay otra manera de viajar seguro en estas carreteras” según testimonios de ciudadanos. Asimismo, programas especiales como “Héroes Paisanos”, implementados en temporadas vacacionales con participación del Ejército, Guardia Nacional y autoridades locales, han mostrado la afluencia de miles de connacionales atravesando Tamaulipas y la importancia de brindarles seguridad; de hecho, en los últimos periodos vacacionales, gracias a la coordinación de seguridad, no se han registrado incidentes con los paisanos, demostrando el impacto

positivo de contar con vigilancia reforzada. Todos estos datos de demanda actual, número de usuarios de las carreteras, intensidad del tráfico, y comportamientos observados para mitigar riesgos, ayudan a dimensionar la urgencia y el alcance que debe tener el Programa. Un correcto análisis de demanda permite estimar cuántas personas y vehículos se verían beneficiados por el programa, así como inferir los posibles incrementos en tránsito seguro una vez que las medidas estén plenamente operativas.

En síntesis, analizar la situación actual del proyecto representa un paso crítico que contextualiza la necesidad del Programa antes de valorar sus costos y beneficios. A través del diagnóstico de la problemática de inseguridad carretera, de la evaluación de la infraestructura de seguridad existente y del estudio de la demanda de viajes seguros, se establece un panorama claro del punto de partida. Este panorama inicial sirve de referencia para, en los capítulos siguientes, comparar la situación sin el programa vs. la situación con el programa, cuantificando los impactos positivos esperados. Al presentar esta información de forma accesible pero técnicamente sólida, se busca que los tomadores de decisiones comprendan plenamente por qué el Programa Estación Segura es necesario y cómo su implementación podría traducirse en beneficios tangibles, desde la reducción de hechos delictivos en carretera y la mejora en la confianza de la población viajera, hasta impulsar de la economía regional con un tránsito más seguro.

A. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

La inseguridad en las carreteras ha sido durante las últimas dos décadas, uno de los problemas más graves y constantes que enfrenta la población de Tamaulipas. El gran tamaño del estado, su cercanía con la frontera norte, la presencia de rutas utilizadas para el tráfico ilegal y la limitada presencia de autoridades de seguridad en varios tramos, han contribuido a generar un ambiente de alto riesgo para quienes transitan por estas vías, tanto personas como transportistas. Este diagnóstico de situación actual, por tanto, parte del reconocimiento de un problema estructural en materia de seguridad vial y protección ciudadana en vías estatales y federales, que ha impactado negativamente tanto en el bienestar de la población como en la economía regional.

El territorio tamaulipeco cuenta con una red de carretera estratégica: conecta múltiples puntos del noreste mexicano con los cruces internacionales hacia Estados Unidos de Norteamérica, siendo ruta obligada para miles de transportistas, turistas y familias que regresan al país (particularmente durante las temporadas de verano e invierno). Sin embargo, estos mismos atributos han sido aprovechados por grupos delictivos para establecer rutas de control territorial, asaltos, bloqueos, extorsiones o ataques contra civiles. Como resultado, numerosos tramos carreteros fueron históricamente identificados por la sociedad y por medios de comunicación como zonas de alto riesgo. Tal es el caso de las carreteras San Fernando–Reynosa y San Fernando–Matamoros, que durante años acumularon reportes de robos, desapariciones y actos de violencia hacia viajeros.

Antes de la implementación del programa Estaciones Seguras en 2019, el nivel de presencia policial era limitado y, en muchos casos, sin una estrategia de proximidad ni de puntos fijos de vigilancia a lo largo de las carreteras. Esto generó una percepción de abandono institucional y provocó una pérdida de confianza entre la ciudadanía, quienes evitaron transitar ciertos tramos o modificaron sus horarios de viaje para minimizar riesgos. Algunas respuestas comunitarias consistieron en organizar caravanas privadas o solicitar acompañamiento militar, lo que evidencia la dimensión social del problema. Además, el sector transportista reportaba frecuentemente incidentes que generaban pérdidas económicas por robos de mercancía, secuestros exprés de operadores y daños a unidades, encareciendo los costos logísticos en la región.

Esta problemática no solo ponía en peligro la integridad física de las personas, sino que representaba una limitante estructural para el desarrollo económico, al frenar la competitividad de Tamaulipas como entidad de tránsito e intercambio comercial. Asimismo, la afectación a la movilidad segura desincentivaba la inversión turística, el flujo de visitantes, y la conectividad entre centros urbanos,

rurales y productivos. En otras palabras, la inseguridad carretera no era únicamente un problema de orden público, sino un obstáculo al bienestar social y a la funcionalidad económica del estado.

A partir del análisis de esta situación, se evidencia la necesidad de implementar un proyecto que permita restaurar la seguridad y la confianza en el tránsito por carretera. La solución identificada por el Gobierno del Estado fue el diseño e implementación del Programa, el cual responde directamente a las fallas detectadas en el diagnóstico: ausencia de vigilancia permanente, tiempos de respuesta prolongados ante emergencias, falta de infraestructura física para resguardo en tramos críticos, e insuficiente capacidad de atención al usuario viajero.

En este sentido, el diagnóstico de la situación actual constituye un fundamento sólido para proponer un proyecto de inversión pública encaminado a ampliar y reforzar la seguridad. Esta iniciativa institucional permite formular una definición precisa del problema público identificado, a la vez que cumple con el principio central del análisis costo-beneficio.

“Atender un problema claramente identificado mediante una solución eficiente, que maximice el beneficio social derivado del uso de recursos públicos”

2. Incidentes en carreteras de Tamaulipas

2.1. Diagnóstico estadístico y panorama general (2014–2024)

En los últimos diez años, las carreteras de Tamaulipas han experimentado una disminución general en algunos delitos de alto impacto, aunque persisten tramos de alta peligrosidad. Las vías que conectan la frontera y los ejes troncales como Reynosa–Monterrey o Matamoros–Nuevo Laredo, fueron escenario de robos violentos, secuestros de viajeros, homicidios y enfrentamientos armados particularmente intensos a mediados de la década de 2010. No obstante, a partir de 2018 se observan mejoras en varios indicadores de seguridad carretera, coincidiendo con esfuerzos estatales como el programa “Estaciones Seguras” iniciado en 2019.

2.2. Robos en carretera y percepción de riesgo logístico

Durante varios años, las carreteras de Tamaulipas presentaron niveles preocupantes de inseguridad para transportistas y automovilistas. Se registraron aumentos significativos en robos a camiones de carga y vehículos particulares, afectando especialmente a unidades que trasladaban mercancías de alto valor comercial. Esta situación generó pérdidas económicas relevantes para el sector del autotransporte y elevó la percepción de riesgo en corredores logísticos clave del estado.

Con el paso del tiempo, se implementaron estrategias de seguridad que contribuyeron a una disminución sostenida en la incidencia de estos delitos. Las estadísticas oficiales y reportes de organizaciones empresariales han reconocido una mejora significativa en la seguridad carretera de la entidad. Algunos tramos que anteriormente eran considerados de alto riesgo pasaron a registrar largos periodos sin incidentes relevantes, consolidando la percepción de un entorno más seguro para el tránsito comercial.

Figura 2.A.2. Inseguridad en carretera Ribereña (Nuevo Laredo)



A nivel nacional, el estado dejó de figurar entre las entidades con mayor número de robos carreteros, aunque ciertos corredores continúan siendo señalados por usuarios y autoridades como zonas de atención prioritaria. En particular, algunos tramos fronterizos y rutas hacia entidades vecinas han sido objeto de recomendaciones de precaución, especialmente durante horarios nocturnos.

Actualmente, aunque los robos a transportistas han disminuido de forma considerable, persisten riesgos puntuales en rutas específicas, incluyendo asaltos esporádicos a autobuses y vehículos particulares. Por ello, autoridades locales y organismos de seguridad sugieren tomar precauciones adicionales al transitar por estas vías, como evitar horarios de alto riesgo o participar en caravanas acompañadas por cuerpos de seguridad.

2.3. Seguridad en carreteras y afectaciones al tránsito

En los últimos años, la seguridad en las vías de comunicación de Tamaulipas ha representado un reto significativo, particularmente en rutas estratégicas que conectan zonas urbanas con regiones fronterizas. En distintos periodos, se han registrado episodios de violencia que han tenido un impacto directo en el tránsito, la percepción de riesgo y el uso de la infraestructura carretera.

Si bien en tiempos recientes se han observado mejoras relativas, continúan presentándose incidentes que evidencian condiciones de inseguridad en ciertos tramos. Estos hechos, en algunos casos, han implicado interrupciones del tránsito, presencia de autoridades y cierre temporal de vías. Las autoridades han identificado estas situaciones como resultado de disputas por el control de corredores logísticos relevantes para actividades ilícitas.

Figura 2.A.3. Bloqueos en carretera (Reynosa)



En varias ocasiones, corporaciones de seguridad han sido objeto de agresiones, y también se han documentado bloqueos carreteros intencionales como medida de presión o respuesta a operativos. A nivel nacional, este tipo de incidentes se han concentrado en estados con contextos de alta conflictividad, y aunque Tamaulipas no figura entre los más afectados, sí ha registrado eventos de esta naturaleza.

Aun cuando muchos de estos episodios no quedan formalmente denunciados, las cifras disponibles indican que el riesgo en ciertas rutas no ha sido erradicado del todo. No obstante, la frecuencia y magnitud de estos eventos se han reducido en comparación con etapas anteriores, cuando la violencia en carretera tenía un impacto más visible y recurrente.

2.4. Privación de la libertad y desapariciones en rutas de tránsito

Uno de los riesgos más delicados relacionados con la seguridad en carretera ha sido la privación ilegal de la libertad de personas en tránsito. En distintos periodos, se han registrado casos en los que viajeros han sido interceptados en rutas interestatales o fronterizas, particularmente en zonas rurales o de baja vigilancia. Estos eventos han involucrado principalmente a personas migrantes, transportistas y usuarios de transporte público de largo recorrido.

Aunque los incidentes de este tipo se han reducido con el paso del tiempo, persisten reportes de desapariciones en rutas clave, lo que ha llevado a las autoridades a mantener operativos de búsqueda y estrategias de prevención. A lo largo de la última década, ciertos municipios han acumulado cifras especialmente elevadas de personas no localizadas, muchas de ellas en contextos asociados al tránsito vehicular o traslados interurbanos.

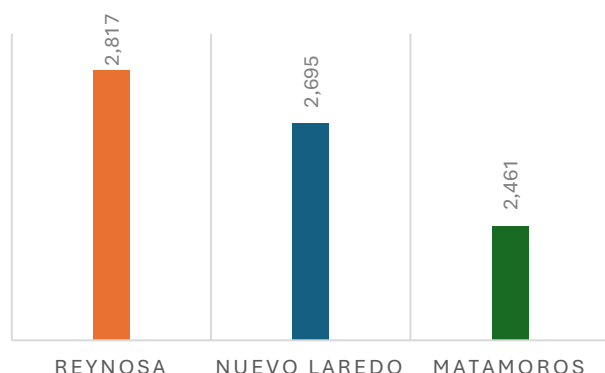
Los datos disponibles no siempre permiten desagregar con precisión las desapariciones ocurridas directamente en carretera, pero diversos informes señalan que varios casos se vinculan a situaciones ocurridas en trayectos específicos o terminales de transporte. Aunque la frecuencia de estos delitos ha disminuido, su impacto social y humano sigue siendo significativo, sobre todo por la incertidumbre que generan.

Las acciones de seguridad desplegadas en tramos de alto riesgo han contribuido a reducir la incidencia de este delito, y en años recientes se ha reforzado el enfoque preventivo. No obstante, continúan registrándose desapariciones esporádicas, principalmente en corredores estratégicos del norte del estado. Las autoridades recomiendan reportar inmediatamente cualquier situación anómala durante el tránsito por estas vías y seguir protocolos de prevención establecidos para personas en movilidad, como viajar acompañados, mantenerse comunicados y evitar horarios nocturnos.

Tabla 2.A.1. Desapariciones por municipio

Municipio	Número de personas desaparecidas / no localizadas
Reynosa	2,817 casos acumulados hasta mayo de 2025.
Nuevo Laredo	2,695 casos acumulados hasta mayo de 2025.
Matamoros	2,461 casos acumulados hasta mayo de 2025.

Gráfica 2.A.1. Desapariciones por municipios



Interpretación:

La información muestra que la zona norte y fronteriza de Tamaulipas concentra la mayoría de los casos de personas desaparecidas del estado, especialmente en los municipios que se ubican sobre la carretera Ribereña (Nuevo Laredo–Reynosa–Matamoros).

Los datos reflejan una problemática sostenida y extendida en el tiempo, no sólo por hechos aislados, sino como una tendencia regional vinculada al control territorial, la migración y la inseguridad en rutas carreteras.

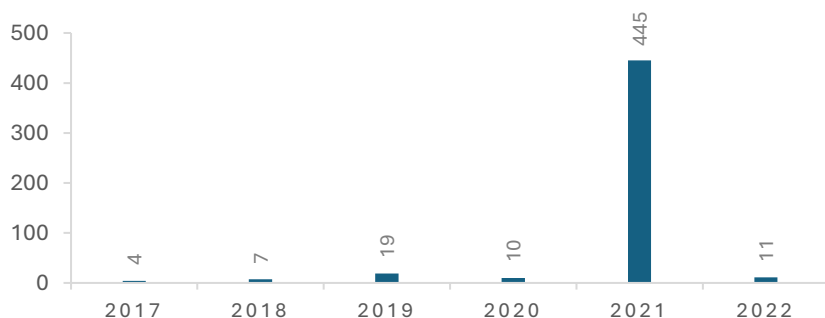
- Reynosa: Es el municipio con mayor número de desapariciones acumuladas hasta mayo de 2025. Su posición geográfica, punto de conexión entre el puente internacional, la carretera Ribereña y las rutas hacia Monterrey y San Fernando, lo convierte en un foco rojo de desapariciones. Los hallazgos de fosas y “campos de exterminio” reportados por colectivos como *Amor por los Desaparecidos* refuerzan la gravedad del problema. Reynosa es, actualmente, el epicentro de desapariciones en la franja fronteriza de Tamaulipas.
- Nuevo Laredo: Ocupa el segundo lugar en número de desapariciones. Es una ciudad fronteriza estratégica y con fuerte presencia del crimen organizado, lo que ha generado altos índices de desaparición, especialmente de hombres jóvenes y transportistas. También se han documentado desapariciones en rutas cercanas a la carretera federal 85 y la Ribereña, utilizadas para tráfico y traslados ilícitos.

- Matamoros: Aunque registra ligeramente menos casos que Reynosa y Nuevo Laredo, Matamoros también presenta una alta incidencia de desapariciones, sobre todo relacionadas con migración, trata y desplazamiento forzado. Su ubicación final en la Ribereña y su conexión con el Golfo de México la vuelven un punto de tránsito y retención de personas.

2.5. Comparativa anual de incidentes carreteros

Para dimensionar el panorama reciente, la Fiscalía General de Justicia de Tamaulipas (FGJ) lleva un registro de denuncias por delitos cometidos en carretera. Estas cifras integran diversos ilícitos (robos, desapariciones, secuestros, etc.) denunciados por víctimas cuyos hechos ocurrieron en vías estatales o federales del estado. La siguiente grafica resume las denuncias formales por delitos en carreteras de Tamaulipas en los años recientes.

Gráfica 2.A.2. Denuncias formales a la FGJ por delitos en carreteras del estado.



Fuente: Elaboración propia con datos de FGJ Tamaulipas citados en prensa.

Nota: 2022 incluye solo enero–agosto. Los delitos contabilizados abarcan robos (simples y con violencia), robo de autotransporte, robo de vehículo, desaparición de personas y secuestro, entre otros.

- Interpretación

Antes de las Estaciones Seguras (2019), Tamaulipas promediaba menos de 10 denuncias anuales por delitos carreteros (sumando 10 casos en 2017–2018). Tras la implementación del programa, las denuncias aumentaron: 19 en 2019 y 45 en 2021, este último año con un salto de $+1000\%$ respecto a 2017. Esta aparente contradicción con la reducción de robos puede explicarse porque, si bien bajaron los asaltos a transportistas, crecieron otros reportes (p. ej. denuncias de desaparición de personas en tránsito por familiares, que antes quizá no se presentaban). También pudo influir una mayor confianza en denunciar gracias a la presencia policial en carreteras. En 2022 la cifra volvió a niveles bajos (11 casos en ocho meses), sugiriendo que lo de 2021 fue atípico.

En resumen, el programa no eliminó todos los delitos en carretera, pero han contribuido a mantenerlos en niveles relativamente contenidos en comparación con el pasado inmediato.

3. Programa Estaciones Seguras en Tamaulipas

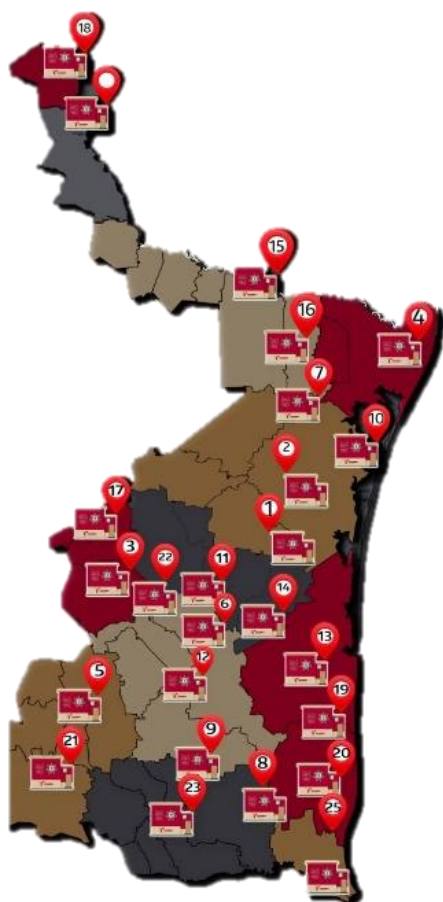
3.1. Introducción al programa

El Programa de Estaciones Seguras es una estrategia implementada en el estado de Tamaulipas con el objetivo de fortalecer la seguridad en las principales vías de comunicación. Estas estaciones funcionan como puntos fijos de vigilancia, auxilio y coordinación para las corporaciones de seguridad pública, ofreciendo a los usuarios de las carreteras un espacio seguro donde detenerse, recibir asistencia y contar con atención inmediata ante cualquier eventualidad.

Su ubicación estratégica busca reducir los tramos sin cobertura de seguridad, agilizar los tiempos de respuesta ante incidentes y mejorar tanto la seguridad real como la percepción de seguridad de quienes transitan por las rutas estatales y federales que cruzan el territorio. Cada estación cuenta con personal capacitado, equipo de comunicación, patrullas y, en algunos casos, servicios básicos para el viajero.

La meta final del programa es brindar un entorno de viaje confiable, que fomente el uso de las vías y contribuya al desarrollo económico y social del estado, asegurando el libre tránsito de personas, mercancías y servicios.

Figura 2.A.4. Ubicación de estaciones seguras en Tamaulipas



Fuente: Secretaria de Seguridad Pública

3.2. Resultados del programa

La puesta en marcha del programa ha generado beneficios tangibles que impactan directamente en la seguridad vial y en la confianza de los usuarios. Entre los principales resultados identificados se encuentran:

- 1) Cobertura territorial continua: Ubica fases fijas cada 50 km con operación 24/7. Elimina sombras de vigilancia y reduce la distancia/tiempo para atender eventos.
- 2) Puntos seguros donde detenerse: Se han establecido sitios estratégicos y vigilados donde los conductores pueden detenerse con seguridad para descansar, solicitar asistencia o reportar incidentes, eliminando la incertidumbre sobre dónde encontrar apoyo en ruta.

- 3) Reducción de tiempos de espera ante incidentes: La cercanía entre estaciones permite que la atención a emergencias sea más ágil, reduciendo la exposición a riesgos y permitiendo a los usuarios retomar su trayecto en menor tiempo.
- 4) Incremento en la sensación de seguridad: La presencia visible de personal, patrullas, cámaras y señalización contribuye a un entorno percibido como controlado y protegido, lo que aumenta la confianza al transitar.
- 5) Coordinación más efectiva entre corporaciones: Las estaciones actúan como centros de enlace entre distintas fuerzas de seguridad y auxilio, mejorando la comunicación y la capacidad de respuesta conjunta ante cualquier eventualidad.
- 6) Disminución del aislamiento en tramos críticos: En áreas con menor tránsito o alejadas de zonas urbanas, las estaciones reducen el tiempo que los conductores permanecen sin referencia cercana, disminuyendo el riesgo real y percibido.

En conjunto, estos resultados evidencian que el programa no solo ha reforzado la seguridad operativa en las carreteras, sino que también ha generado un cambio positivo en la experiencia de viaje, fortaleciendo la confianza y promoviendo el uso de las vías.

3.3. Impacto del programa estación segura (2019–2024)

El programa Estaciones Seguras fue lanzado en 2019 por el Gobierno de Tamaulipas para fortalecer la seguridad carretera. Consiste en una red de módulos de vigilancia fijos, cada 50 km, dotados de presencia permanente de la Policía Estatal, ahora Guardia Estatal. A junio de 2025 se contaban 25 estaciones operando a lo largo de las principales rutas de Tamaulipas, brindando servicios 24/7 como auxilio vial, atención de emergencias, áreas de descanso seguras para conductores y monitoreo en tiempo real de la autopista circundante. Cada estación tiene personal armado, patrullas, sala de vigilancia con cámaras, sanitarios públicos e incluso dormitorios para los agentes. Además de vigilar desde estos puestos, la Guardia Estatal efectúa rondines carreteros constantes entre estaciones para interceptar actos delictivos y asistir a viajeros en caso de averías mecánicas o percances.

La efectividad reportada por las autoridades ha sido significativa. Apenas dos años después de iniciado el programa, se afirmaba que los delitos en las carreteras “más críticas” del estado se redujeron hasta en 90%. Por ejemplo, con el programa se logró prácticamente erradicar el robo a camiones de carga: de decenas de casos anuales a cero incidentes registrados en 2022 y 2023 según datos de la Guardia Nacional (Tamaulipas ni siquiera aparece con casos en esas estadísticas recientes de asaltos en carreteras federales). La Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR), corroboró que desde 2019 hubo “saldo blanco” en largos tramos, reduciendo el costo de seguros y las pérdidas por atracos.

Sin embargo, es importante matizar que no todos los indicadores mejoraron inmediatamente. Como vimos, el total de denuncias por delitos en carretera aumentó en 2020–2021. Observadores locales sugieren que esto se debió a que las Estaciones Seguras facilitaron a las víctimas la denuncia de delitos que antes no se reportaban, por ejemplo, familiares de desaparecidos ahora encuentran apoyo para registrar el hecho. También influyó que en 2021 recrudecieron temporalmente las actividades delictivas en ciertos tramos, en particular en la carretera a Nuevo León, algo que las autoridades reconocieron y atendieron con operativos especiales. Aún con este repunte pasajero, la tendencia posterior volvió a la baja, indicando que la estrategia de estaciones sí contribuye a la disuasión en el mediano plazo.

En resumen, el programa Estación Segura ha fortalecido la seguridad vial en Tamaulipas al proveer presencia policiaca visible y puntos de auxilio confiables. Empresarios y viajeros refieren mayor confianza para transitar, aunque la percepción ciudadana sigue alerta y exige no bajar la guardia. El mantenimiento de estas estaciones, sumado a operativos como Carrusel (patrullaje de velocidad) y convoyes escolta, forma parte del costo - beneficio que se analiza actualmente: la inversión de \$250 millones de pesos en el programa que respalda por la evidente reducción de delitos de alto impacto en carretera, justificando su continuidad y posible ampliación.

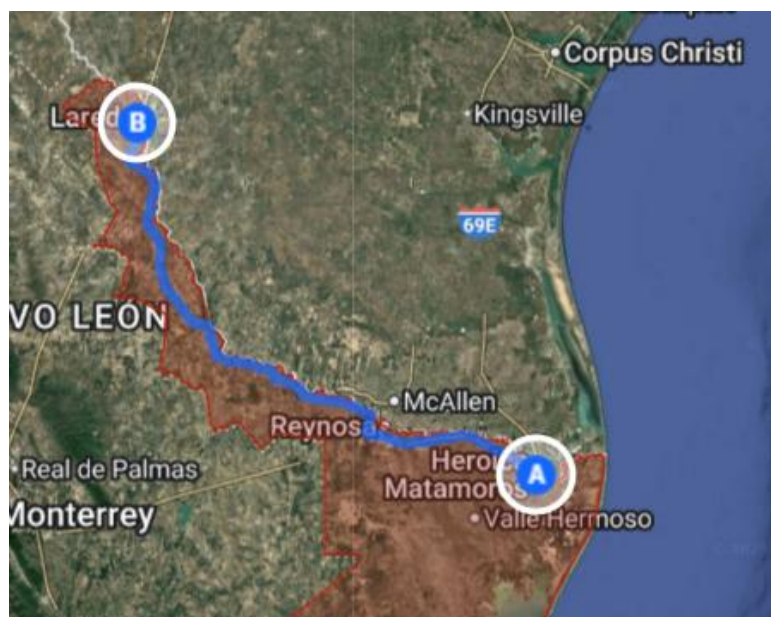
4. Carretera Federal 2 “La Ribereña”

La Carretera Federal 2, conocida como La Ribereña, es una de las vías más importantes del noreste de México, al conectar una serie de municipios fronterizos en el estado de Tamaulipas a lo largo del Río Bravo. Este corredor atraviesa localidades como Matamoros, Río Bravo, Reynosa, Gustavo Díaz Ordaz, Camargo, Miguel Alemán, Mier, Nueva Ciudad Guerrero y culmina en Nuevo Laredo, enlazando regiones clave para el comercio, el tránsito local y la conexión con Estados Unidos de Norteamérica.

Históricamente, esta carretera ha sido fundamental para la movilidad regional y la integración económica entre comunidades ribereñas. Sin embargo, en los últimos años, ha enfrentado múltiples desafíos relacionados con la inseguridad, así como con un deterioro progresivo de su infraestructura. Estas condiciones han llevado a que muchos conductores opten por rutas alternas, dejando tramos enteros prácticamente sin circulación.

Esta situación ha impactado tanto el desarrollo local como la calidad de vida de las personas que habitan a lo largo de su trazo. En los siguientes apartados se abordará con mayor detalle la situación actual de La Ribereña, incluyendo su trazo, así como las estadísticas relacionadas con incidentes de inseguridad y accidentes viales que han marcado su uso cotidiano.

Figura 2.A.5. Recorrido de carretera federal 2 (Matamoros – Nuevo Laredo)



4.1. Tramo 1: Nuevo Laredo – Nueva Ciudad Guerrero

4.1.1. Introducción

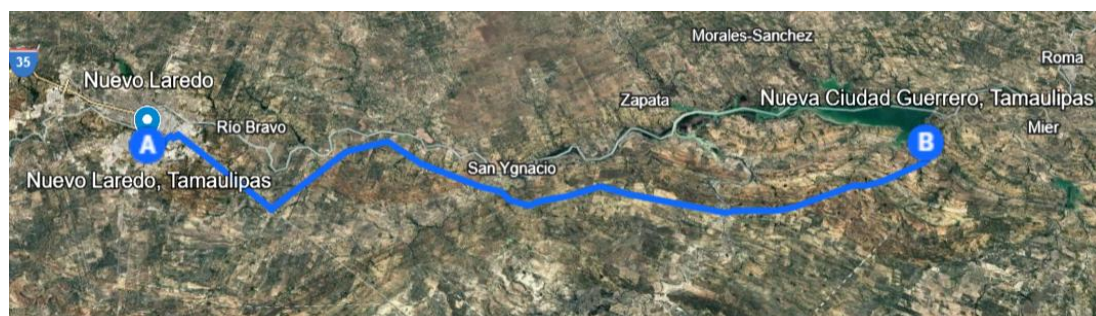
El tramo carretero Nuevo Laredo – Nueva Ciudad Guerrero forma parte integral de la Carretera Federal 2, conocida popularmente como “La Ribereña”. Esta vía atraviesa la región norte de Tamaulipas y es

una ruta estratégica fundamental para la interconexión entre México y Estados Unidos, facilitando no solo el transporte de mercancías sino también la movilidad de personas a lo largo de la frontera norte. Con una longitud aproximada de 145 km, el tramo conecta dos puntos clave: la ciudad fronteriza de Nuevo Laredo, principal cruce comercial terrestre hacia Estados Unidos, y Nueva Ciudad Guerrero, con importante vinculación regional y actividades agroindustriales. El corredor vial transita por un paisaje semiplano característico, que combina zonas rurales, pequeños núcleos urbanos y áreas de alta actividad económica vinculada al comercio exterior y la logística.

Históricamente, este tramo ha sido un eje vital para el desarrollo económico de Tamaulipas, especialmente por el flujo constante de mercancías fronterizas, incluyendo productos manufacturados, materias primas y transporte agropecuario. A su vez, la carretera influye en la dinámica social y comercial de las comunidades locales, facilitando el acceso a mercados, servicios y empleos. Sin embargo, la importancia estratégica del tramo también ha generado desafíos cruciales. La región ha sido escenario de problemas relacionados con la inseguridad pública, que incluyen robos violentos, actos delictivos contra vehículos de carga y desapariciones, factores que afectan severamente la seguridad vial y la confianza de los usuarios. Adicionalmente, las condiciones físicas de la infraestructura vial presentan deterioros reversibles, como baches y señalización deficiente, los cuales incrementan el riesgo tanto para el tráfico local como para el internacional.

Este informe presenta un análisis detallado de este tramo carretero, incluyendo estadísticas recientes de siniestralidad e inseguridad, evaluación del estado de la infraestructura, el flujo vehicular predominante, así como la percepción ciudadana sobre la seguridad y las medidas implementadas por las autoridades para mitigar riesgos. El objetivo es ofrecer una visión integral que permita identificar necesidades de mejora y contribuir a la toma de decisiones para fortalecer la conectividad y seguridad en la frontera norte de Tamaulipas.

Figura 2.A.6. Localización de tramo carretero (A) Nuevo Laredo, (B) Nueva Ciudad Guerrero.



a) Estadísticas de inseguridad y accidentes viales

Accidentes viales primer semestre 2025

- Total, de accidentes viales: 399 (disminución del 6.3% respecto a 2024)
- Fallecimientos por accidentes: 6 (reducción del 62.5% comparado con 2024)
- Personas lesionadas: 54 (ligera disminución respecto a 60 en 2024)

Principales causas de accidentes en 2025

- No respetar señal de alto: 21.6%
- Exceso de velocidad: 16.5%
- No respetar semáforo en rojo: 16.5%
- No portar licencia: 16.0%
- Estado de ebriedad: 15.0%

El perfil predominante de conductores involucrados corresponde a jóvenes entre 16 y 30 años.

b) Inseguridad en el tramo

- Nuevo Laredo concentra el 70% de los robos reportados en carreteras de Tamaulipas, con 347 denuncias en tres años.
- Principalmente robos violentos a autobuses (217 casos) y camiones de carga (31 casos).

- Alta incidencia de desapariciones forzadas en la región, con 2,659 casos en Nuevo Laredo entre 2006 y 2020, vinculados a la actividad criminal en la frontera.
- c) Condiciones de la infraestructura
- Pavimento: Se reportan secciones con deterioro severo y baches persistentes, dificultando la transitabilidad y contribuyendo a incidentes viales.
 - Señalización: Existe señalización estándar, aunque algunas zonas presentan desgaste y ausencia de mantenimiento continuo.
 - Iluminación: Limitada fuera de las zonas urbanas, dificultando la visibilidad nocturna y aumentando riesgos en horarios nocturnos.
- d) Aforo vehicular
- Alto tráfico vehicular debido a la importancia comercial y fronteriza.
 - Predominancia de transporte pesado y vehículos ligeros.
 - La Carretera Federal 2 es una vía preferida para transporte regional e internacional, lo que incrementa el tránsito de carga.
- e) Percepción de inseguridad y acciones implementadas
- Alta percepción de inseguridad por robos violentos y desapariciones.
 - Fortalecimiento de la presencia policial con más de 400 elementos de Guardia Nacional, Ejército y Policía Estatal desde finales de 2023.
 - Operativos constantes, revisiones aleatorias y colaboración con autoridades de EE. UU. para intercambiar información.

- Encuesta ENSU 2024 reporta un 51.7% de efectividad gubernamental en seguridad pública en Nuevo Laredo, con aún preocupaciones por inseguridad vial y robos carreteros.

4.1.2. Conclusiones

- El tramo Nuevo Laredo – Nueva Ciudad Guerrero enfrenta retos significativos en seguridad pública y vialidad, aunque en 2025 se observa una reducción en accidentes y fatalidades.
- Infraestructura vial con deficiencias importantes en pavimento y ausencia de iluminación que afectan la seguridad.
- Volumen vehicular alto y diverso, con predominancia del transporte pesado.
- Inseguridad persistente por robos y desapariciones, que requiere fortalecer vigilancia y crear infraestructura de apoyo como Estaciones Seguras.
- La combinación de mejoras en infraestructura y presencia policial contribuirá a mejorar la seguridad y la confianza en esta vía estratégica fronteriza

4.2. Tramo 2: Guerrero – Mier

Figura 2.A.7: Localización de tramo carretero (A) Nueva Ciudad Guerrero (B) Ciudad Mier.



4.2.1. Introducción

El tramo carretero Guerrero – Mier, ubicado en la región norte de Tamaulipas, es una sección clave de la Carretera Federal 2, también conocida como “La Ribereña”. Esta carretera conecta a la cabecera municipal de Guerrero con la ciudad de Mier, ambos municipios situados en una zona estratégica para el tránsito regional y el comercio fronterizo con Estados Unidos. Con una extensión aproximada de 23 km, este tramo atraviesa territorios rurales y semirurales que vinculan comunidades dedicadas a actividades agroindustriales, ganaderas y comerciales.

Históricamente, la carretera entre Guerrero y Mier ha sido fundamental para la movilidad interna y para el desarrollo económico de la frontera norte de Tamaulipas. Conecta a poblaciones que dependen de esta vía para tener acceso a mercados, servicios básicos y transporte hacia la frontera y otros puntos del estado. Sin embargo, este corredor presenta desafíos importantes relacionados con la seguridad pública y vial, que se acentúan por la presencia de actividades delictivas como robos y desapariciones.

Además, las condiciones del tramo presentan problemas en la infraestructura vial, con tramos afectados por el desgaste del pavimento y falta de mantenimiento en la señalización e iluminación. Estos factores contribuyen a incrementar el riesgo de accidentes y limitan la fluidez y seguridad del tránsito, tanto para los vehículos locales como para el transporte pesado que circula por la región. Este informe ofrece un análisis detallado sobre la siniestralidad vial e inseguridad en el tramo Guerrero – Mier, la infraestructura vial, el flujo vehicular estimado y las medidas implementadas por las autoridades para mejorar la seguridad, destacando la importancia de proyectos como la construcción de Estaciones Seguras para una respuesta rápida en emergencias.

A continuación, se presenta un informe detallado de:

- Siniestralidad vial reciente y tendencias.
 - Condiciones actuales de la infraestructura vial.
 - Percepción e indicadores de inseguridad y medidas de seguridad implementadas.
- a) Estadísticas recientes de accidentes viales e inseguridad

La información disponible para el tramo Nuevo Ciudad Guerrero – Ciudad Mier reporta lo siguiente sobre siniestros viales y problemas de inseguridad en 2024 y 2025:

Accidentes y siniestralidad vial:

- El tramo se ha enfrentado a un número significativo de accidentes automovilísticos vinculados con causas frecuentes como exceso de velocidad, distracciones al conducir y pavimento deteriorado.
- En general, Tamaulipas reportó en los primeros meses de 2025 una alta tasa de accidentes fatales en carreteras federales, con 193 muertes registradas por colisiones en la entidad.
- No hay datos públicos específicos detallando el número exacto de accidentes en el tramo Guerrero – Mier, pero se conocen incidentes relevantes atendidos por autoridades, como choques entre vehículos y volcadura, algunos con lesiones múltiples.

Incidentes documentados recientes específicos al área (2024-2025):

- La Guardia Estatal y Protección Civil han intervenido en accidentes que implican vehículos particulares y de carga.
- Se reportaron accidentes con múltiples lesionados, por ejemplo, un choque reciente en áreas cercanas a Nueva Ciudad Guerrero dejó a cuatro personas heridas, demostrando la potencial gravedad de siniestros en esta región.

1) Inseguridad en el tramo:

- La “frontera chica”, donde se ubica el tramo Guerrero – Mier, mantiene una alta incidencia delictiva, incluyendo desplazamientos forzados de más de 200 familias por violencia entre 2023 y 2024.
- Operativos de seguridad y refuerzos federales se mantienen activos para mitigar robos y enfrentamientos.
- La concentración de delitos como robos con violencia a vehículos y asaltos carreteros es significativa en esta zona.

2) Condiciones de la infraestructura vial

- Estado del pavimento: El tramo presenta deterioro notable en el pavimento, con partes en estado regular a malo, debido a la falta de mantenimiento integral periódico. Esto incrementa la probabilidad de accidentes por baches y superficies irregulares.
- Señalización: Señales viales adecuadas están presentes, pero el desgaste por condiciones climáticas y la falta de reparación continua afectan la visibilidad y efectividad.
- Iluminación: Cuidado de iluminación pública en la mayoría de su extensión rural, aumentando la peligrosidad en el horario nocturno.
- Mantenimiento: Se están aplicando trabajos de conservación periódica de la carretera en tramos cercanos para mejorar las condiciones, aunque la cobertura y alcance son limitados.

3) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad implementadas

- La zona Guerrero – Mier es reconocida por alta percepción de inseguridad, dada la persistencia de robos, secuestros y enfrentamientos entre grupos delictivos.
- Desde noviembre de 2023, se reforzó la presencia de más de 400 elementos federales en la región para mejorar la vigilancia y control.

- Se encuentran en construcción o planificadas Estaciones Seguras en municipios cercanos para asegurar la ruta Ribereña y ofrecer apoyo logístico a los usuarios.
- Las autoridades realizan constantes operativos de revisión y patrullajes estratégicos para disminuir los delitos y responder rápidamente ante incidentes.
- A pesar de tales medidas, la población se mantiene cautelosa al transitar la carretera, especialmente en horarios nocturnos o en zonas con menor presencia policial.

4.2.2. Conclusiones

- El tramo Ciudad Guerrero – Ciudad Mier presenta una problemática importante en materia de seguridad vial, con una notable incidencia de accidentes que se asignan a factores como condiciones deficientes del pavimento y conductas de riesgo al volante.
- La región tiene una elevada percepción y realidad de inseguridad, con impactos derivados de la violencia organizada y delitos recurrentes en las carreteras.
- La infraestructura vial requiere atención sostenida para rehabilitar pavimento, mejorar la señalización y dotar de alumbrado en tramos críticos para reducir riesgos.
- Las medidas de seguridad y el refuerzo policial realizados han comenzado a mitigar los problemas, pero se requiere una estrategia continua y fortalecida para recuperar la confianza de los usuarios y mejorar la seguridad tanto vial como pública.
- La importancia estratégica de este corredor para la región obliga a seguir priorizando inversiones y acciones coordinadas entre autoridades federales y estatales.

4.3. Tramo 3: Mier – Miguel Alemán

Figura 2.A.8. Localización del tramo carretero (A) Ciudad Mier (B) Ciudad Miguel Alemán



4.3.1. Introducción

El tramo carretero Mier – Miguel Alemán forma parte de la emblemática Carretera Federal 2 (La Ribereña), que recorre la frontera norte de Tamaulipas a lo largo del río Bravo, conectando comunidades clave y sirviendo como una arteria vital para el tránsito comercial y social entre México y Estados Unidos. Este segmento, con una longitud aproximada de 14.5 km, une los municipios de Mier y Miguel Alemán, situados en una zona estratégica para la región ribereña.

Históricamente, esta vía ha sido esencial para la movilidad local y el desarrollo económico regional, facilitando el transporte de mercancías, servicios y personas en una frontera marcada por un intenso intercambio comercial y cultural. Mier y Miguel Alemán, aunque con poblaciones reducidas respecto a otros municipios fronterizos, juegan un papel importante dentro del corredor fronterizo, con vínculos comerciales y sociales que dependen en gran medida de esta carretera. No obstante, este tramo enfrenta importantes desafíos en cuanto a seguridad pública y vialidad. La región ha experimentado problemas relacionados con la delincuencia organizada, particularmente robos violentos a vehículos de carga y desapariciones forzadas, fenómenos que afectan la percepción de seguridad y el flujo normal del tránsito. Por otro lado, la infraestructura vial requiere mantenimiento continuo, especialmente en pavimento, señalización y alumbrado, para garantizar condiciones adecuadas que minimicen los riesgos de accidentes.

Este informe presenta un análisis sobre las estadísticas de siniestralidad vial e inseguridad en el tramo Mier – Miguel Alemán, el estado actual de su infraestructura, el flujo vehicular estimado y las acciones implementadas por las autoridades para mejorar la seguridad y la movilidad en esta ruta fronteriza.

a) Estadísticas de inseguridad y accidentes viales (2025)

Accidentes viales

No se cuenta con datos estadísticos desglosados exclusivamente para este tramo, pero la Carretera Federal 2 en la frontera norte de Tamaulipas presenta tendencias de alta siniestralidad. En 2025, los municipios cercanos reportan un número significativo de accidentes causados principalmente por:

- Deterioro del pavimento y presencia de baches.
- Exceso de velocidad.
- Conductores sin licencia y en estado de ebriedad.
- Falta de señalización adecuada.

El perfil de los conductores involucrados generalmente incluye jóvenes adultos, coincidiendo con otros tramos de la región.

Inseguridad en el tramo

El tramo Mier – Miguel Alemán enfrenta un alto riesgo de delitos relacionados con la inseguridad pública, destacando:

- Robos violentos a vehículos de transporte de carga y pasajeros.
- Desapariciones forzadas en la región ribereña, impactando la confianza de los usuarios y la comunidad.
- La zona es considerada prioritaria para intervenciones de seguridad por parte de autoridades federales y estatales.

Condiciones de la infraestructura vial

- Pavimento: Presenta tramos con desgaste avanzado, baches y reparaciones parciales que demandan mantenimiento integral.
- Señalización: Carece de señalización adecuada en zonas críticas, con visibilidad reducida por falta de iluminación y deterioro.
- Iluminación: Deficiente o inexistente, lo que limita la seguridad nocturna y eleva el riesgo de accidentes.

b) Aforo vehicular

El tráfico vehicular en este tramo es moderado, con una combinación de transporte ligero local y transporte pesado de carga, dada la conexión logística que Miguel Alemán tiene hacia Estados Unidos vía el Puente Internacional. Este tráfico es vital para la economía regional, aunque la inseguridad y las deficiencias viales afectan la fluidez y seguridad.

c) Percepción de inseguridad y medidas implementadas

- La percepción ciudadana sobre inseguridad en el tramo es alta debido a la incidencia de robos y delitos violentos.
- Se han fortalecido operativos y presencia policiaca de la Guardia Nacional, Ejército y Policía Estatal para mejorar la vigilancia.
- Proyectos como las Estaciones Seguras, ya en desarrollo en tramos cercanos, se planean extender para ofrecer puntos de auxilio y monitoreo en este corredor estratégico.
- La coordinación binacional con autoridades estadounidenses se mantiene activa para intercambiar información y prevenir delitos transfronterizos.

4.3.2. Conclusiones

- El tramo Mier – Miguel Alemán, aunque corto, es un segmento crítico de la Carretera Federal 2 en Tamaulipas, con relevancia social, económica y estratégica para la frontera norte.
- Presenta retos significativos en seguridad pública, con delito organizado impactando la confianza y movilidad.
- La infraestructura vial requiere atención urgente para mejorar pavimento, señalización e iluminación.
- El aforo vehicular moderado incluye transporte pesado importante para las actividades comerciales regionales.
- Las acciones coordinadas de vigilancia y los proyectos de infraestructura segura son urgentes para garantizar la seguridad y eficiencia en esta vía fronteriza.

4.4. Tramo 4: Miguel Alemán – Camargo

Figura 2.A.9: Localización del tramo carretero (A) Ciudad Miguel Alemán (B) Ciudad Camargo



4.4.1. Introducción

El tramo carretero Miguel Alemán – Camargo es una sección estratégica de la Carretera Federal 2, que se ubica en la frontera norte de Tamaulipas, México. Este segmento, con una longitud aproximada de 28 km, conecta dos municipios importantes de la región ribereña, Miguel Alemán y Camargo, ambos delimitados por la proximidad al río Bravo y el cruce fronterizo con Estados Unidos de Norteamérica.

Esta vía no solo cumple un papel fundamental para el tránsito local y regional, sino que también es crucial para las actividades de comercio internacional y transporte de mercancías, dadas las conexiones logísticas que facilitan la exportación e importación a través de la frontera. La región posee un entorno socioeconómico sustentado en la agricultura, comercio y manufactura, y la carretera es el principal canal para el movimiento de bienes y personas en esta franja fronteriza.

Históricamente, el tramo Miguel Alemán – Camargo ha enfrentado retos relativos a la seguridad pública, reflejando patrones delictivos típicos de la frontera norte, como robos a vehículos de carga, violencia y desapariciones forzadas que impactan la confianza y seguridad de los usuarios. Las condiciones físicas del tramo también presentan desafíos; el pavimento involucra secciones con desgaste notable y baches, mientras que la señalización vial y el alumbrado público son insuficientes en varios puntos, situaciones que elevan el riesgo de accidentes y dificultan la circulación segura.

Este informe muestra un análisis detallado con las estadísticas disponibles sobre accidentes viales e inseguridad en el tramo, además de una evaluación del estado actual de la infraestructura, el flujo vehicular promedio, y las iniciativas gubernamentales enfocadas en mejorar la seguridad y la operatividad en esta ruta estratégica para Tamaulipas.

a) Estadísticas de inseguridad y accidentes viales (2025)

Accidentes viales

Aunque no se cuenta con datos específicos claramente segmentados para este tramo, la Carretera Federal 2, en su recorrido por la frontera norte de Tamaulipas, reporta altos niveles de siniestralidad, con diversas causas comunes como:

- Exceso de velocidad y conducción temeraria.
- Mal estado del pavimento, con presencia de baches.
- Falta de señalización o señalización deteriorada.
- Conducción sin licencia y bajo influencia de alcohol.

Estos factores tienen incidencia en accidentes con lesiones y fatalidades que afectan a usuarios locales y transporte de carga.

Inseguridad en el tramo

- Se registran reportes de robos violentos especialmente contra transporte de carga y vehículos particulares, asociados con la situación de inseguridad regional.
- Desapariciones forzadas y hechos violentos contribuyen a un ambiente de desconfianza y temor en las poblaciones y conductores que transitan el tramo.
- Las autoridades han catalogado la región como prioritaria para reforzar la presencia de fuerzas federales y estatales, buscando disminuir estos índices y proteger a la población.

b) Condiciones de la infraestructura vial

- Pavimento: Se identifican tramos con deterioro avanzado y baches persistentes, afectando la seguridad y fluidez del tránsito vehicular.
- Señalización: La señalización vertical y horizontal presenta desgaste, con ausencia en algunos tramos críticos, causando problemas para la orientación y seguridad vial.
- Iluminación: Escasa o inexistente en áreas rurales y entre municipios, complicando la visibilidad nocturna y aumentando potenciales riesgos de accidentes.

c) Aforo vehicular

- El flujo vehicular es moderado, con predominancia del transporte pesado debido al comercio y actividad logística fronteriza.
- Vehículos ligeros, autobuses y transporte local también utilizan esta ruta para desplazarse entre localidades y hacia puntos fronterizos.

d) Percepción de inseguridad y medidas implementadas

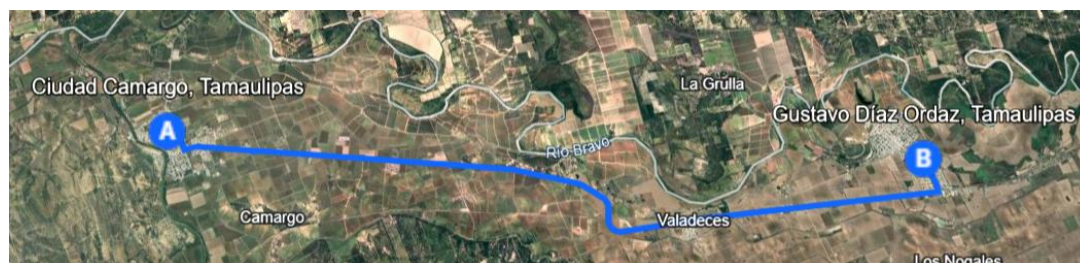
- Usuario y población local perciben un nivel elevado de inseguridad vinculada a delitos carreteros y manifestaciones de violencia.
- Incremento en la presencia y patrullaje por parte de Guardia Nacional, Ejército y Policía Estatal para mitigar riesgos.
- Proyectos de construcción y operación de Estaciones Seguras en puntos clave en la frontera norte buscan brindar atención rápida y fomentar la vigilancia constante en la región.
- Coordinaciones interinstitucionales y con autoridades estadounidenses para combatir delitos transfronterizos continúan siendo prioritarias.

4.4.2. Conclusiones

- El tramo Miguel Alemán – Camargo es vital para la conectividad y economía de la frontera norte de Tamaulipas, con importancia en el comercio y movilidad regional.
- Se enfrenta a retos de seguridad pública significativos, que afectan la confianza y seguridad vial de usuarios y transportistas.
- La infraestructura vial requiere atención urgente, especialmente en pavimento, señalización e iluminación para mejorar la seguridad y operatividad.
- La intensidad vehicular es moderada, pero con importante presencia del transporte pesado, esencial para la actividad económica local y regional.
- Las medidas de fortalecimiento en vigilancia, así como la implementación de infraestructura segura, son cruciales para reducir la inseguridad y mejorar las condiciones de tránsito en el tramo.

4.5. Tramo 5: Camargo – Diaz Ordaz

Figura 2.A.10. Localización del tramo carretero (A) Ciudad Camargo (B) Ciudad Diaz Ordaz



4.5.1. Introducción

El tramo Camargo – Gustavo Díaz Ordaz forma parte de la Carretera Federal 2, en el norte de Tamaulipas. Este segmento de aproximadamente 27 km conecta la cabecera municipal de Gustavo Díaz Ordaz con Ciudad Camargo, siguiendo paralelamente la ribera del río Bravo (frontera con Texas, EE.UU.). Es una vía estratégica que enlaza varios municipios fronterizos (Reynosa, Díaz Ordaz, Camargo, Miguel Alemán, entre otros) y sirve de corredor para transporte regional e internacional.

a) Análisis de la situación en el Tramo 5.

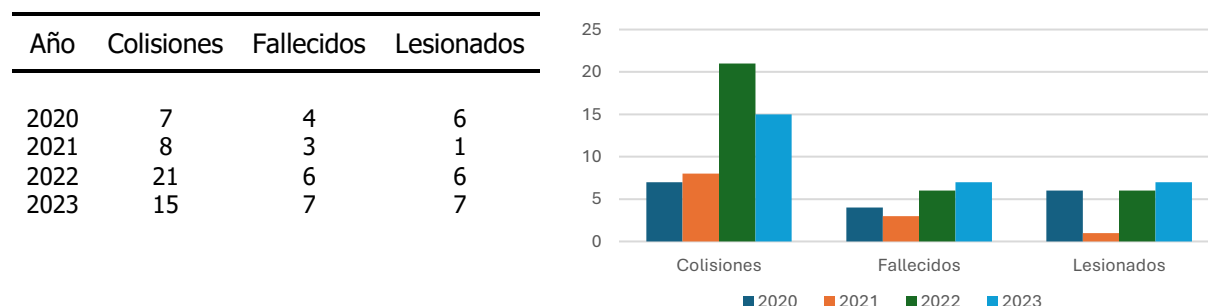
A continuación, se presenta un informe detallado sobre:

- Siniestralidad vial en este tramo en los últimos años.
- Condiciones actuales de la infraestructura (pavimento, señalización, iluminación, mantenimiento).
- Aforo vehicular promedio diario.
- Percepción de inseguridad en la zona y las medidas de seguridad implementadas.
- Material gráfico de apoyo (mapas/diagramas) del tramo.

b) Estadísticas recientes de accidentes viales

La siguiente tabla resume las estadísticas de accidentes en el tramo Camargo – Gustavo Díaz Ordaz en los años más recientes, de acuerdo con los anuarios de colisiones en carreteras federales de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT/IMT):

Tabla 2.A.3. Accidentes ocurridos en el tramo Camargo – Gustavo Díaz Ordaz, con número de choques, personas fallecidas y personas lesionadas registradas cada año.



Nota: En cuanto al tipo de accidentes, los informes oficiales indican que la mayoría de los siniestros en la carretera Ribereña involucran salidas del camino, choques frontales o volcaduras, muchas veces agravados por el exceso de velocidad o las condiciones del camino. Cabe señalar que en aproximadamente la mitad de las colisiones del tramo hubo víctimas (heridos o fallecidos), lo cual refleja una alta severidad: por ejemplo, en 2022 de 21 colisiones totales, 10 fueron choques con víctimas humanas. Los datos anteriores subrayan la necesidad de atender los factores que contribuyen a estos accidentes, detallados en secciones posteriores (infraestructura vial y seguridad).

c) Condiciones de la infraestructura vial

- Estado del pavimento: La carpeta asfáltica de la carretera en este tramo se ha reportado en estado deficiente en años recientes. Autoridades y habitantes han señalado la presencia de baches y deformaciones notorias en el pavimento, producto de la falta de mantenimiento periódico. Durante 2021, por ejemplo, se multiplicaron los “baches” y desperfectos en la superficie de rodamiento, al grado de provocar un aumento alarmante de accidentes atribuibles a estas condiciones. Un punto crítico ha sido que la rehabilitación mayor (reencarpetado) no se había realizado oportunamente, generando un deterioro acumulado en el asfalto.
- Señalización: La señalética vial en el tramo es la estándar para una carretera federal secundaria. Dispone de señales de límite de velocidad, precaución y señalamiento horizontal (líneas centrales y laterales) que, sin embargo, pueden desgastarse rápidamente por las condiciones climáticas extremas de la región (sol intenso, lluvia ocasional) y el paso de camiones pesados. Según reportes locales, la señalización vertical y horizontal es repintada y restaurada periódicamente por

las cuadrillas de conservación carretera, pero en algunos periodos la visibilidad de las marcas en el pavimento ha sido pobre debido a la falta de mantenimiento constante. En la reciente intervención de modernización del crucero hacia Díaz Ordaz (descrita abajo) se incluyó nueva señalización para ordenar el tránsito en la intersección.

- Iluminación: Fuera de las zonas urbanas (cabeceras municipales), la carretera carece de iluminación pública. El tramo rural Camargo–Díaz Ordaz no cuenta con alumbrado en la cinta asfáltica, por lo que durante las noches la visibilidad depende exclusivamente de los faros de los vehículos. Esto ha contribuido a la peligrosidad, ya que varios accidentes han ocurrido en horario nocturno o de madrugada.

En resumen, la infraestructura vial del tramo estaba rezagada en mantenimiento, presentando pavimento en mal estado y escasa infraestructura de seguridad (sin barreras centrales, con hombros reducidos y sin iluminación). Estas deficiencias han contribuido a los accidentes, según lo reconocido oficialmente. Afortunadamente, a partir de 2022-2023 se observa una mayor atención gubernamental: se están reparando tramos, mejorando cruceros y reforzando la señalización, lo que en el mediano plazo debería traducirse en una reducción de la siniestralidad.

d) Aforo vehicular promedio diario

El tráfico vehicular en este segmento de la carretera Ribereña es de intensidad moderada. De acuerdo con aforos de la SICT, el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) en el tramo Camargo – Díaz Ordaz ha oscilado entre aproximadamente 6 mil y 8 mil vehículos por día en los años recientes. En 2020 se estimaba un flujo de 5,930 vehículos diarios en promedio. Tras la pandemia, el tránsito se incrementó: para 2022 el TDPA registrado fue de alrededor de 7,569 vehículos/día en este tramo. Esto sugiere una recuperación y crecimiento del tráfico, posiblemente asociado al repunte de la actividad comercial transfronteriza y de la movilidad local/regional.

El volumen de 7 mil vehículos diarios es significativo para una carretera de dos carriles, aunque menor en comparación con corredores fronterizos más transitados (por ejemplo, autopistas hacia Nuevo Laredo o Reynosa). La composición del tránsito incluye una mezcla de automóviles ligeros, camionetas de pasajeros, y un porcentaje importante de camiones de carga de mediano tonelaje. Muchos vehículos de carga utilizan la Ribereña para conectar los cruces fronterizos de Camargo/Río Grande City o Miguel

Alemán/Roma, Texas, evitando en parte las rutas más congestionadas. No obstante, el tramo Camargo - Díaz Ordaz en sí no cuenta con aduana directa (el cruce más cercano es el ferry Los Ébanos – Díaz Ordaz), por lo que el tránsito pesado es menor que en otros segmentos de la carretera 2. Aun así, residentes han observado camiones circulando a alta velocidad y en horarios nocturnos, lo que representa un riesgo adicional en la vía.

En cuanto a la tendencia, las proyecciones sugieren que el aforo podría mantenerse o crecer ligeramente en los próximos años, sobre todo si mejora la seguridad en la zona. La carretera Ribereña es la ruta más corta entre Reynosa y los municipios de la “frontera chica” (Díaz Ordaz, Camargo, Miguel Alemán, etc.), por lo que su utilización aumentará en la medida que los usuarios la perciban en buenas condiciones y segura. Las mejoras en infraestructura y seguridad podrían desviar más tráfico hacia esta vía, reduciendo la carga en otras rutas, pero incrementando el flujo local. Es fundamental entonces acompañar cualquier aumento de aforo con mayor vigilancia y mantenimiento, para no comprometer la seguridad vial.

e) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad en la zona

Además de los riesgos viales, este tramo ha estado asociado a problemas de inseguridad pública en años recientes. La región de la Ribereña tamaulipeca es considerada de alto riesgo debido a la presencia de actividades delictivas, al punto que *mucha gente prefiere no transitar por esta carretera* si puede evitarlo. Diversas fuentes señalan que la Carretera 2 en la frontera chica ha sufrido incidentes de violencia, robos y enfrentamientos en el pasado, lo que ha generado una fuerte percepción de peligro entre la población.

En un pronunciamiento de 2022, se advertía que la infraestructura carretera de la ribereña representaba un peligro latente para los habitantes; transitar por ella implicaba altos riesgos no solo por su estado físico sino también por el aumento alarmante de los índices delictivos en la zona. Esta reputación negativa ha provocado que automovilistas tomen rutas alternas más largas para sentirse más seguros, especialmente durante horas nocturnas. Organismos civiles y empresariales han externado preocupación por el impacto económico de la inseguridad en esta vía, ya que es clave para el comercio regional pero los delitos ahuyentan el tránsito y encarecen los seguros y operaciones de transporte.

Frente a esta situación, autoridades federales y estatales han implementado medidas de seguridad especiales en el corredor Ribereño:

- Patrullaje y vigilancia: La carretera es recorrida constantemente por elementos de la Guardia Nacional y por la Policía Estatal de Caminos. Se realizan operativos de vigilancia en puntos estratégicos y se instalan puestos de revisión aleatorios. Según informes, en años recientes se ha mantenido una presencia casi permanente de fuerzas de seguridad en la Ribereña, incluyendo convoyes que disuaden actividades delictivas. Esto ha contribuido a cierta reducción de incidentes, aunque la percepción de riesgo persiste.
- Estaciones Seguras: En la frontera chica ya están en obra 4 estaciones seguras ubicadas en Valadeces, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz y Miguel Alemán, precisamente para pacificar la Carretera Ribereña. Estas estaciones seguras son bases permanentes de vigilancia, cada una diseñada para alojar hasta 30 elementos de seguridad (Guardia Estatal y/o Guardia Nacional) con instalaciones como oficinas, sala de monitoreo, dormitorios y equipo de comunicación. Su objetivo es brindar respuesta rápida ante cualquier incidente en la ruta, servir de refugio y apoyo a los viajeros, por ejemplo, ante emergencias médicas o averías y en general disuadir a la delincuencia mediante presencia policial fija. La estación de Gustavo Díaz Ordaz, en particular, se encuentra cerca del entronque a la cabecera municipal, mientras que la de Camargo se ubica en las inmediaciones de la ciudad, cubriendo así ambos extremos del tramo en estudio.
- Operativos y coordinación binacional: Adicionalmente, se han fortalecido la coordinación con agencias de EE.UU. dada la colindancia con Texas. En situaciones de emergencia o persecución, existe comunicación entre autoridades tamaulipecas y texanas para cerrar pasos fronterizos o atender incidentes que crucen la frontera. También se impulsa el programa "Paisano Seguro" en temporadas vacacionales, habilitando convoys escolta para grupos de viajeros por la Ribereña, con el fin de garantizar lleguen seguros a su destino.

Estas acciones empiezan a rendir frutos en la percepción de seguridad. Si bien todavía muchos conductores son precavidos, las autoridades reportan que no se han registrado incidentes graves recientes en el tramo Camargo – Díaz Ordaz gracias al refuerzo de vigilancia. La prensa local ha notado un incremento en la confianza de transportistas para usar de nuevo esta ruta, siempre y cuando viajen en horarios diurnos y con comunicación activa con las autoridades. La instalación de las Estaciones

Seguras ha sido bien recibida por la ciudadanía, pues garantizará puntos de auxilio en caso de cualquier eventualidad durante el recorrido. En palabras del secretario de Seguridad Pública estatal, el despliegue de estas bases y el aumento de efectivos tienen como meta devolver la tranquilidad a la Ribereña y “recuperar la seguridad carretera” en la zona.

Por último, es importante mencionar que en esta sección de la Ribereña no se hace alusión a casos específicos ni a grupos delictivos por lineamientos de seguridad en la información pública; las autoridades manejan las alertas de forma general. No obstante, la historia de incidentes en la región es conocida por los locales, y tanto gobierno como sociedad civil permanecen alerta. La expectativa es que, con el esfuerzo conjunto de infraestructura mejorada (buen pavimento, señalización clara, cruces ordenados) y seguridad fortalecida (patrullaje continuo, estaciones seguras, vigilancia tecnológica), el tramo Camargo – Gustavo Díaz Ordaz de la Carretera 2 deje de ser sinónimo de peligro y se convierta en una vía confiable para todos sus usuarios, contribuyendo así al desarrollo seguro de la región fronteriza.

4.5.2. Conclusiones

El análisis del tramo Camargo – Gustavo Díaz Ordaz de la Carretera Federal 2 revela una vía con relevancia estratégica para la movilidad fronteriza, pero que ha enfrentado en los últimos años una combinación de riesgos viales e inseguridad que han afectado su funcionamiento y la confianza de quienes la transitan.

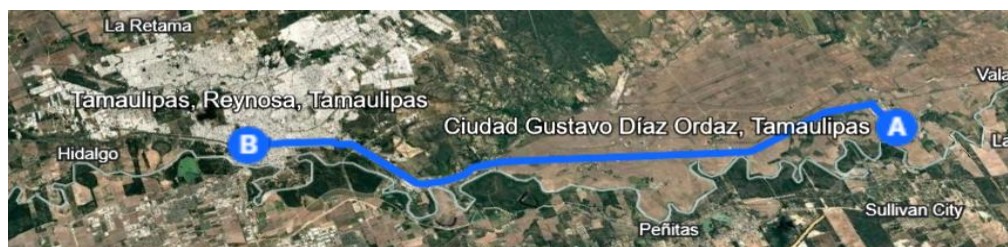
Aunque existen esfuerzos recientes por mejorar la infraestructura (como trabajos de bacheo, rehabilitación de accesos y vigilancia permanente), la vía continúa siendo percibida por muchos usuarios como una ruta insegura y propensa a incidentes, tanto por las condiciones del camino como por el historial de hechos delictivos en la región. Esta percepción ha influido directamente en la reducción del tránsito en ciertos horarios y en el uso de rutas alternas, lo que limita el potencial del tramo como eje de conectividad confiable.

En este sentido, el tramo Camargo–Díaz Ordaz requiere una solución de fondo que contribuya a restablecer la confianza de la población, haciendo de esta carretera no solo una vía transitable, sino también segura en el imaginario colectivo. Mejorar la percepción de seguridad es clave para reducir el

temor de circular por ella y, con ello, disminuir el riesgo de accidentes provocados por evasión de tramos, conducción apresurada o desinformación sobre las condiciones reales del camino.

4.6. Tramo 6: Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa

Figura 2.A.11. Localización del tramo carretero (A) Ciudad Díaz Ordaz (B) Reynosa



4.6.1. Introducción

El tramo Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa forma parte de la Carretera Federal 2, en el norte del estado de Tamaulipas. Este segmento conecta el municipio de Gustavo Díaz Ordaz con la ciudad de Reynosa, ambos ubicados a lo largo de la franja fronteriza con Estados Unidos, y colindantes con el estado de Texas a través del río Bravo. Se trata de un tramo de gran relevancia para la conectividad regional, pues facilita el tránsito local, comercial y fronterizo entre municipios como Reynosa, Díaz Ordaz, Camargo y Miguel Alemán, todos partes de la denominada Frontera Chica.

a) Análisis de la situación en el tramo 6.

El presente apartado expone un análisis detallado de este tramo, con base en fuentes oficiales y reportes recientes. Se aborda la situación en torno a:

- Siniestralidad vial registrada en los últimos años.
- Condiciones actuales de la infraestructura, considerando pavimento, señalización, iluminación y mantenimiento.
- Aforo vehicular promedio diario estimado en este segmento.

- Percepción de inseguridad en la zona y las principales medidas de vigilancia y protección implementadas.
- Material gráfico de apoyo, incluyendo mapas o diagramas del tramo.

b) Accidentes viales (2020–2024)

En los últimos cinco años, el tramo Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa de la Carretera Federal 2 (parte de la llamada Carretera Ribereña) ha registrado un número significativo de accidentes viales. En la Tabla 1 se resumen las colisiones (accidentes con víctimas), fallecidos y lesionados reportados anualmente en este tramo según datos oficiales:

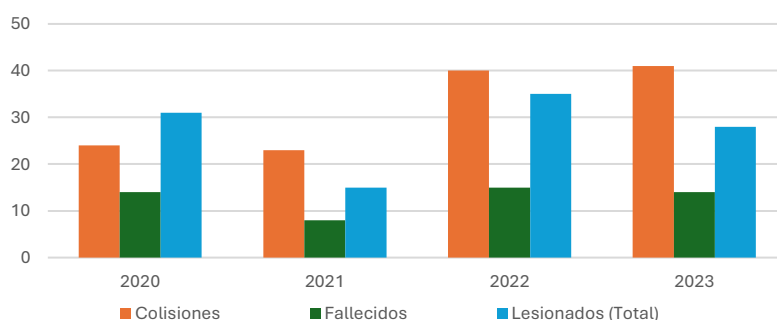
Tabla 2.A.4. Accidentes anuales en el tramo Reynosa–Díaz Ordaz

Año	Colisiones	Fallecidos	Lesionados (Total)	Lesionados (Graves)	Lesionados (Leves)
2020	24	14	31	11	20
2021	23	8	15	4	11
2022	40	15	35	12	23
2023	41	14	28	12	16

Fuente: Anuarios Estadísticos de Colisiones en Carreteras Federales 2020–2023 (SICT/IMT).

Nota: Cifras 2023 estimadas de datos preliminares.

Gráfica 2.A.3. Accidentes anuales en el tramo Reynosa – Díaz Ordaz



- Interpretación

Como se aprecia, 2022 fue particularmente crítico: ocurrieron 40 colisiones con 15 fallecidos y 35 lesionados, siendo el año más siniestrado del periodo. En comparación, 2020–2021 mostraron menor siniestralidad (aprox. 23–24 accidentes anuales); sin embargo, incluso en esos años se registraron numerosos decesos (14 en 2020, 8 en 2021). Preliminarmente, 2023 mantuvo cifras altas (alrededor de 41 accidentes con 14 fallecidos) similares a 2022. Esto indica que el problema de seguridad vial persiste en este tramo, con un promedio anual en el quinquenio de 26 colisiones con víctimas, 10 personas fallecidas y decenas de lesionados por año.

c) Condiciones de la infraestructura vial

- Estado del pavimento: La infraestructura carretera del tramo presenta evidentes signos de desgaste. Diversos reportes señalan deterioro del pavimento e incluso tramos en estado de abandono o sin rehabilitación oportuna. Aunque no se han realizado modernizaciones mayores en años recientes, las autoridades han llevado a cabo acciones de bacheo para tratar de mantener transitable la vía. No obstante, la presencia de baches y deformaciones en el asfalto ha sido una constante, afectando la seguridad y comodidad de los conductores.
- Señalización y demarcación: Existen deficiencias en la señalización vial. Por un lado, se han reportado semáforos averiados en intersecciones clave cercanas a Reynosa (por ejemplo, en el cruce de la carretera Ribereña con calle Menchaca), lo que genera caos vehicular y eleva el riesgo de accidentes debido a la falta de señales operativas. Asimismo, residentes han denunciado históricamente la falta de demarcación de carriles y protecciones (barras de contención) en partes del tramo, lo que sumado a la alta velocidad representa un peligro considerable. Estas carencias de señalización horizontal y vertical incrementan la posibilidad de colisiones, especialmente de noche o en condiciones climáticas adversas.
- Iluminación: Fuera de las zonas urbanas, el tramo carece prácticamente de alumbrado público. De noche, largos sectores quedan en penumbra, volviendo la conducción más riesgosa. Ya en 2016 se advertía que esta carretera se había vuelto muy peligrosa, situación que poco ha cambiado. Si bien recientemente algunos gobiernos municipales han instalado megapostes de iluminación en entronques y accesos (por ejemplo, en Nuevo Laredo y algunos cruceros), la mayor parte del tramo Reynosa – Díaz Ordaz permanece sin iluminación nocturna, obligando a los conductores a extremar precauciones en la oscuridad.

- Mantenimiento general: El mantenimiento ha sido principalmente reactivo y limitado. Fuentes periodísticas reconocen que actualmente los gobiernos realizan intervenciones periódicas de mantenimiento, como repintado de líneas, colocación de señalamientos y labores de vigilancia en la vía. Sin embargo, dichas acciones han sido paliativas. No se han ejecutado rehabilitaciones integrales en el pavimento ni grandes proyectos de mejora en años recientes. En resumen, la carretera opera con infraestructura deficiente en varios aspectos críticos (pavimento, señalamientos, iluminación), lo cual contribuye a la incidencia de accidentes y a la incomodidad de los usuarios.

d) Aforo vehicular promedio diario

El tránsito promedio diario en este tramo es relativamente moderado para una carretera federal principal. Datos de aforo de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) estiman que en 2022 circularon en promedio unos 2,975 vehículos por día en la ruta Reynosa – Nuevo Laredo, dentro de la cual se encuentra el tramo Díaz Ordaz – Reynosa. Este volumen diario, inferior al de otras carreteras fronterizas de Tamaulipas, sugiere que el flujo vehicular es limitado.

Es posible que la percepción de inseguridad haya influido en un menor tráfico: muchos automovilistas optan por rutas alternas más largas pero consideradas más seguras. Aun así, el aforo ha mostrado una tendencia al alza en los últimos años: alrededor de 2,300 veh/día en 2020, 2,680 en 2021, llegando a 2,860–2,970 veh/día en 2023. Esto podría reflejar una recuperación tras la caída de movilidad en 2020 (pandemia) y un leve incremento en la confianza o necesidad de uso de esta vía.

En términos de composición, gran parte del tránsito corresponde a vehículos ligeros particulares y de transporte de pasajeros, con bajo porcentaje de camiones de carga (muchos transportistas evitan esta ruta debido a los riesgos). El tráfico internacional es mínimo en este tramo, ya que el cruce fronterizo Los Ébanos – Díaz Ordaz es un pequeño ferry rural con muy poco flujo comercial. En síntesis, el aforo diario ronda los 3 mil vehículos en años recientes, cantidad manejable pero que, combinada con las deficientes condiciones viales, sigue produciendo índices de siniestralidad elevados (para 2022 se calculó un índice de 364 colisiones por cada 100 millones de veh-km en esta carretera, uno de los más altos de la región).

e) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad

Además de los peligros viales, este tramo acarrea un serio problema de inseguridad pública. La percepción de inseguridad entre los usuarios es alta; de hecho, la Carretera Ribereña en Tamaulipas se considera tan peligrosa que la gente prefiere no transitar por ella. Históricamente, la región de la Frontera Chica (municipios de Díaz Ordaz, Camargo, Miguel Alemán, Mier) ha sido escenario de hechos delictivos y violentos en carretera, incluyendo asaltos y enfrentamientos armados. Estos incidentes, ampliamente difundidos en la última década, han generado temor en la población y en transportistas. Muchos conductores evitan viajar de noche o en ciertos horarios por este tramo, y algunos autobuses de pasajeros han llegado a modificar horarios o rutas para minimizar riesgos.

Frente a esta situación, las autoridades han implementado medidas institucionales y preventivas para mejorar la seguridad en la Ribereña:

- Operativos de patrullaje: Se ha reforzado la presencia de la Guardia Nacional y la Policía Estatal (Guardia Estatal) en la carretera. Patrullas de vigilancia recorren el tramo con mayor frecuencia, especialmente en horarios críticos. En 2023, el gobierno estatal anunció la incorporación de 1,400 policías estatales adicionales para cuidar las carreteras de Tamaulipas, incluyendo la Ribereña. Asimismo, se están entregando nuevas unidades patrulla a la Guardia Estatal de Tránsito para fortalecer los operativos viales y la respuesta a emergencias en esta ruta.
- Estaciones Seguras: Cada estación es una base de vigilancia con personal de fuerzas de seguridad, módulos de atención ciudadana, monitoreo y respuesta inmediata. Estas instalaciones funcionarán como refugio seguro para viajeros en caso de emergencia y como disuasión a la actividad delictiva en el tramo.
- Operativos específicos y coordinación: Durante los periodos de mayor afluencia, se establecen convoyes escolta y puntos de revisión para acompañar a los viajeros. También se está fortaleciendo la coordinación entre la Guardia Estatal y la Guardia Nacional mediante convenios y posibles reformas legales, a fin de responder mejor ante incidentes en carretera. Esta coordinación incluye intercambio de información en tiempo real, centros de comando móviles y reacción conjunta ante reportes ciudadanos.

- Infraestructura de seguridad vial: Además de combatir delitos, el estado busca mejorar la seguridad pasiva en la vía. En meses recientes se han instalado boyas y vallas de seguridad en algunas áreas peligrosas cerca de Reynosa, y hay proyectos para ampliar tramos de la carretera donde sea factible crear carriles de rebase o acotamientos más amplios.

A pesar de estas intervenciones, la percepción de inseguridad persiste. Muchos viajeros solo usan esta ruta en caso necesario. No se han eliminado por completo los eventos violentos esporádicos, por lo que la recuperación de la confianza ciudadana toma tiempo. Sin embargo, las acciones institucionales en marcha (mayor vigilancia, estaciones seguras, mejoras viales) son pasos importantes para atender el problema. Se espera que, conforme entren en operación las nuevas estaciones de seguridad y se mantenga una presencia policial constante, disminuyan los incidentes delictivos y con ello mejore la sensación de seguridad entre los usuarios de la Ribereña.

4.6.2. Conclusiones

El análisis integral del tramo Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa de la Carretera Federal 2 evidencia graves desafíos en materia de seguridad vial e inseguridad pública. En los años 2020 – 2024 se registró un alto índice de accidentes, con decenas de personas fallecidas y lesionadas, en buena medida atribuibles a las deficientes condiciones de la carretera (pavimento dañado, señalización insuficiente, falta de iluminación) y a factores de riesgo como la alta velocidad. Paralelamente, la amenaza de la delincuencia en la zona ha minado la confianza de los usuarios, al punto que la vía es evitada por muchos conductores.

Queda claro que este tramo requiere una solución integral para mejorar sus condiciones generales. Es imperativo un esfuerzo conjunto de los tres niveles de gobierno, atendiendo tanto la vertiente de infraestructura vial (reencarpetado total, modernización de señalamientos, instalación de alumbrado y dispositivos de seguridad) como la vertiente de seguridad pública (presencia policial permanente, estaciones seguras totalmente operativas, inteligencia para prevenir asaltos). Solo mediante acciones coordinadas en ambos frentes se logrará reducir la siniestralidad y disipar el clima de temor.

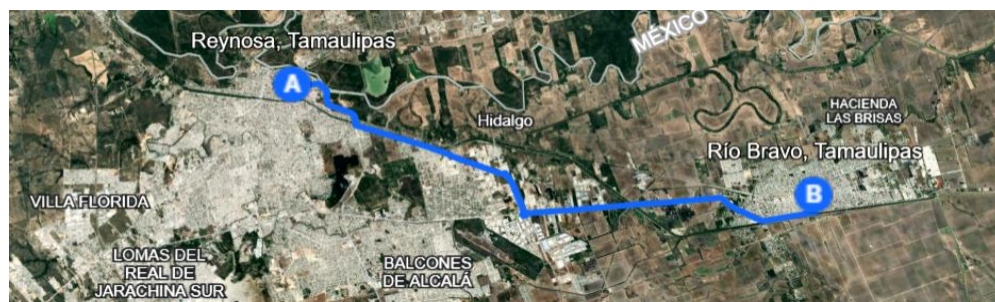
El tramo Díaz Ordaz–Reynosa demanda mejoras sustanciales e integrales: rehabilitar la carretera para hacerla más segura físicamente, y restablecer la seguridad mediante vigilancia y confianza para los usuarios. El énfasis debe ponerse en elevar la percepción de seguridad, que la población vuelva a sentir

esta ruta como un corredor confiable a la par de disminuir efectivamente los accidentes. Una Ribereña segura, bien iluminada y vigilada redundará en beneficios económicos y sociales para Tamaulipas, conectando de forma segura sus municipios fronterizos. La solución integral no admite demora, pues está en juego la vida y tranquilidad de quienes transitan por esta importante vía de comunicación.

En conclusión, la implementación de estas acciones permitirá fortalecer la movilidad regional y garantizar un tránsito más eficiente para el transporte de personas y mercancías. La mejora del corredor no solo incrementará la seguridad, sino que también impulsará la competitividad económica al reducir tiempos de traslado y riesgos operativos. A su vez, una infraestructura confiable fomentará el uso constante de la vía, contribuyendo a su reactivación plena. De esta manera, la carretera podrá recuperar su función estratégica dentro del sistema de conectividad del estado.

4.7. Tramo 7: Reynosa – Río Bravo

Figura 2.A.12. Localización del tramo carretero (A) Ciudad Reynosa (B) Río Bravo



4.7.1. Introducción

El tramo Reynosa – Río Bravo de la Carretera Federal 2 conecta la ciudad fronteriza de Reynosa con el municipio de Río Bravo, en el estado de Tamaulipas. Esta vía forma parte del corredor federal que recorre la franja fronteriza norte de México, siendo estratégica para el tránsito comercial y de pasajeros entre Reynosa, un importante centro urbano e industrial, y localidades cercanas hacia Matamoros y otros puntos de la frontera. El periodo 2020–2024 estuvo marcado por desafíos en seguridad vial e infraestructura, con un aumento significativo en accidentes de tránsito, esfuerzos de mantenimiento de la vía y una persistente percepción de inseguridad entre los usuarios.

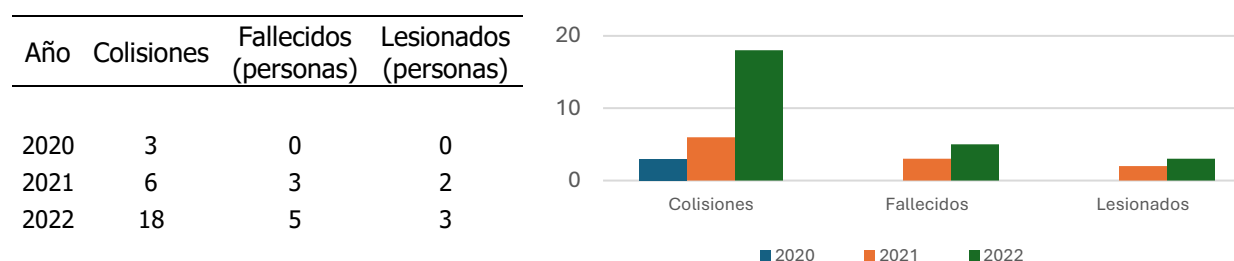
a) Análisis de la situación en el Tramo 7.

Se presentan las estadísticas de siniestralidad vial de los últimos cinco años, el estado actual de la infraestructura carretera, datos de aforo vehicular promedio diario y un análisis de la seguridad pública percibida en este tramo, así como medidas implementadas para mejorarla.

b) Estadísticas de Accidentes Viales (2020–2024)

El tramo Reynosa–Río Bravo ha registrado un incremento preocupante en los accidentes viales durante los últimos años. En la siguiente tabla se resumen los colisiones, fallecidos y lesionados reportados anualmente de 2020 a 2022, los datos oficiales de 2023–2024 aún no están publicados en su totalidad:

Tabla 2.A.5. Colisiones, fallecidos y lesionados reportados anualmente de 2020 a 2022



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, Anuarios Estadísticos de Accidentes Carreteros.

Nota: Los fallecidos y lesionados corresponden a los reportados en el sitio; 2022 registró al menos 5 accidentes con al menos una víctima fatal, y 3 accidentes con solo lesionados, pudiendo involucrar más de 5 fallecidos y 3 lesionados en total.

Como se observa, en 2020 hubo muy poca, mientras que para 2021 los accidentes aumentaron a 6, con un saldo trágico de 3 personas fallecidas y 2 lesionadas ese año. La tendencia continuó al alza en 2022, año en el que se reportaron 18 colisiones en este tramo, involucrando al menos 5 accidentes con víctimas mortales y 3 con lesionados. Esta escalada sugiere un deterioro en la seguridad vial del tramo hacia 2022. Si bien los datos de 2023 y 2024 no han sido publicados oficialmente al momento, autoridades y medios locales han indicado que la problemática persiste.

Entre los factores que contribuyen a estos siniestros se han mencionado el alto flujo vehicular, la presencia de tráfico pesado y condiciones viales mejorables. Las cifras de accidentes fatales destacan la peligrosidad: en 2021 la mitad de los percances incluyeron víctimas mortales, y en 2022 se produjeron varios choques de alta severidad. Las autoridades han instado a extremar precauciones en este trayecto, especialmente en condiciones adversas que han sido factor en choques múltiples recientes.

c) Infraestructura Vial: pavimento, señalización, iluminación y mantenimiento

El estado de la infraestructura de la carretera Reynosa–Río Bravo ha requerido atención intensiva en los últimos años. Hasta 2021-2022, usuarios reportaban baches, señalización desgastada y tramos con iluminación deficiente, lo cual podía agravar el riesgo de accidentes. En respuesta, los gobiernos municipal y estatal implementaron programas de rehabilitación. A finales de 2024 e inicios de 2025, el Municipio de Reynosa emprendió una rehabilitación integral de aproximadamente 12 kilómetros de este tramo conurbado. Estas obras incluyeron:

- Reencarpetado y bacheo en zonas dañadas del pavimento para restablecer una superficie de rodamiento uniforme y segura.
- Renovación de señalización vial: repintado de líneas centrales, laterales y cruces peatonales, así como sustitución de señalamientos verticales deteriorados, mejorando la visibilidad y guiado de los conductores.
- Mejora del alumbrado público: en 2024 se instalaron y repararon numerosas luminarias a lo largo del camino, ya que se habían detectado tramos oscuros por lámparas fuera de servicio. Cuadrillas de alumbrado colocaron focos nuevos y arreglaron conexiones para garantizar iluminación continua durante la noche, con el objetivo expreso de reducir el número de accidentes nocturnos.
- Limpieza y desmonte: se realizó limpieza de camellones, cunetas y acotamientos, retirando escombros, maleza y obstáculos en la vía. Esto no solo mejora la apariencia, sino que asegura que las zonas de despeje estén libres en caso de maniobras de emergencia.

Pese al avance en mantenimiento, persiste la necesidad de un esquema integral de conservación. La vía resiente el tránsito pesado continuo y las condiciones climáticas extremas de la región (altas temperaturas, lluvias torrenciales ocasionales), por lo que autoridades locales han indicado que mantendrán labores permanentes de bacheo y monitoreo de la infraestructura.

d) Aforo vehicular promedio diario

El flujo vehicular en el tramo Reynosa – Río Bravo es elevado y en aumento. Datos de la SICT y estudios del IMT indican que el Tráfico Medio Diario (TMD) en este segmento se encontraba alrededor de 16 a 17 mil vehículos en 2019–2021. Durante la pandemia de 2020 hubo una ligera disminución (aprox. 16,174 vehículos diarios ese año), pero posteriormente el tránsito se recuperó y superó niveles previos. Para 2021, el aforo promedio diario estimado fue de 16,863 vehículos, mientras que en 2022 se calculó un aumento significativo hasta unos 19,226 vehículos por día en este tramo de la carretera federal. Este incremento puede atribuirse a la reactivación económica tras la pandemia, al crecimiento poblacional en la zona metropolitana Reynosa-Río Bravo, y a la preferencia de vías alternas a Matamoros.

El tráfico se compone tanto de vehículos ligeros (particulares y de transporte público regional) como de unidades pesadas de carga. Este tramo sirve de conexión hacia puentes internacionales y parques industriales, por lo que es común el paso de tráileres y autobuses de personal. Las horas pico suelen presentarse en la mañana y tarde-noche, con congestión notable en accesos a Reynosa. La alta densidad vehicular, sumada a tramos anteriormente mal iluminados o señalizados, era un cóctel de riesgo para choques múltiples, de allí la importancia de las mejoras de infraestructura ya descritas.

Es de destacar que el aforo vehicular elevado exige un mantenimiento constante: el peso y volumen de tránsito aceleran el desgaste del asfalto. Asimismo, justifica la presencia de operativos de vialidad para agilizar el flujo y prevenir accidentes, especialmente en los entronques y retornos cercanos a zonas urbanas. En resumen, circulan en promedio entre 17 y 19 mil vehículos cada día por la carretera Reynosa – Río Bravo en años recientes, reflejando su importancia como arteria regional, pero también el reto que supone manejar tal cantidad de tránsito de forma segura.

e) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad pública

Además de los riesgos viales, este tramo se ha visto afectado por la inseguridad pública característica de algunas carreteras de Tamaulipas en la última década. La percepción de inseguridad entre los conductores es alta: muchos usuarios evitan transitar de noche o en horarios de baja afluencia por temor a asaltos, bloqueos o incidentes violentos. Históricamente, la región fronteriza ha sufrido eventos delictivos en vías de comunicación, y la Reynosa – Río Bravo no ha sido excepción.

Durante el periodo 2020 – 2024 se registraron episodios que abonaron a esta percepción negativa. Se tiene conocimiento de incidentes de alto impacto en tramos aledaños que contribuyen a la reputación

de peligro en las rutas de Tamaulipas, lo que indirectamente afecta a la Reynosa – Río Bravo al ser parte de la misma región.

Para mitigar la inseguridad carretera, las autoridades han implementado diversas medidas preventivas y operativas sin hacer alusión a grupos delictivos específicos. Desde 2021 se reforzaron los patrullajes de la Guardia Estatal y Guardia Nacional en las carreteras de la frontera chica y noreste de Tamaulipas. En feriados y temporadas de alta afluencia, se despliegan operativos especiales de vigilancia y convoyes de seguridad para acompañar a los viajeros. Los municipios de Reynosa y Río Bravo, en coordinación con el estado, han instalado puestos de control y unidades de respuesta rápida en tramos estratégicos.

4.7.2. Conclusiones

El análisis del tramo Reynosa – Río Bravo de la Carretera Federal 2 durante 2020 – 2024 muestra que requiere una solución integral para mejorar sus condiciones generales. En el frente vial, se necesita consolidar los esfuerzos de mantenimiento: los avances en repavimentación, alumbrado y señalización son positivos, pero deben sostenerse en el tiempo dada la alta demanda vehicular. Asimismo, la tendencia al alza en accidentes exige continuar implementando medidas de seguridad vial para proteger a los usuarios. Por otra parte, en el ámbito de seguridad pública, es imprescindible reforzar la presencia institucional de manera permanente; la percepción de inseguridad no se disipará hasta que los viajeros sientan y vean carreteras vigiladas, con respuesta rápida ante emergencias.

En conclusión, el tramo Reynosa – Río Bravo necesita una atención integral, combinando infraestructura moderna y bien mantenida con seguridad garantizada, para convertirse en una vía confiable. Solo así se logrará reducir tanto la siniestralidad vial como la angustia de los conductores ante posibles hechos delictivos. Mejorar este corredor no solo aumentará la seguridad real, sino que también elevará la percepción de seguridad de la población, fomentando traslados más tranquilos y contribuyendo al bienestar y desarrollo de la región fronteriza de Tamaulipas.

4.8. Tramo 8: Río Bravo - Matamoros

Figura 2.A.13. Localización del tramo carretero (A) Matamoros (B) Río Bravo



4.8.1. Introducción

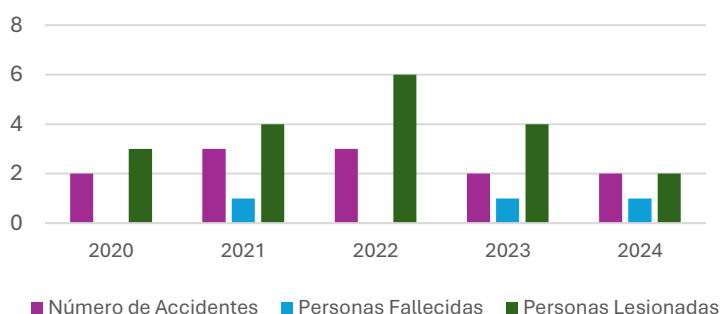
El tramo carretero que conecta los municipios de Río Bravo y Matamoros, forma parte de la Carretera Federal 2 y representa un corredor fundamental para el tránsito regional, comercial y laboral. Esta vía enlaza dos de los centros urbanos más dinámicos del norte del estado, facilitando el transporte de mercancías, el acceso a servicios y la movilidad cotidiana de trabajadores y estudiantes.

El presente análisis evalúa los factores de riesgo vial, condiciones de infraestructura e índices de seguridad pública, con base en datos oficiales y percepciones de usuarios, a fin de identificar los principales desafíos que enfrenta este corredor.

Durante el periodo 2020–2024, se registraron 12 accidentes viales en el tramo, de acuerdo con los anuarios estadísticos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). Estos siniestros provocaron un saldo de 3 personas fallecidas y 19 lesionadas. Aunque la cifra no es alta en comparación con otros segmentos de la región, la combinación de tránsito constante, deterioro del pavimento y falta de iluminación eleva el nivel de riesgo para los usuarios.

Tabla 2.A.6. Accidentes anuales en el tramo Matamoros – Río Bravo (2020–2024)

Año	Número de Accidentes	Personas Fallecidas	Personas Lesionadas
2020	2	0	3
2021	3	1	4
2022	3	0	6
2023	2	1	4
2024	2	1	2
Total	12	3	19



Fuente: Reportes SICT y bitácoras de Protección Civil, 2020–2024.

a) Condiciones de la infraestructura vial

Presenta condiciones regulares a deficientes. El pavimento exhibe fisuras, baches y ondulaciones derivadas del tránsito pesado y la falta de mantenimiento preventivo. La señalización horizontal es escasa o inexistente en varios segmentos, y gran parte de la señalización vertical presenta deterioro o baja visibilidad.

Otros aspectos críticos incluyen:

- Ausencia de iluminación pública, especialmente en tramos rurales intermedios.
- Carencia de acotamientos amplios o zonas seguras para detenerse.
- Drenaje insuficiente, que genera encharcamientos durante lluvias.
- Accesos irregulares a caminos rurales o parcelas agrícolas sin control de visibilidad.

Estas deficiencias estructurales, aunadas al flujo constante de vehículos particulares y de carga ligera, aumentan la probabilidad de incidentes, especialmente en condiciones nocturnas o climáticas adversas.

b) Aforo vehicular promedio diario

De acuerdo con los registros más recientes de la SICT (2023), el aforo vehicular promedio diario en este tramo fue de aproximadamente 4,870 vehículos, lo que refleja un tránsito moderado a alto.

Distribución estimada del parque vehicular:

- Vehículos particulares (55%)
- Vehículos de carga ligera y pesada (25%)
- Transporte público (10%)
- Motocicletas y otros vehículos (10%)

El flujo tiende a incrementarse en horarios laborales y fines de semana, cuando se desplazan trabajadores entre ambos municipios. Sin embargo, la combinación de alto tráfico, deterioro del pavimento y falta de vigilancia constante eleva el riesgo de siniestros.

c) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad

De acuerdo con entrevistas y reportes ciudadanos, la percepción de inseguridad en el tramo Matamoros – Río Bravo es moderada, pero marcada por la sensación de aislamiento en horas nocturnas. Los principales factores mencionados por los usuarios incluyen:

- Falta de presencia constante de cuerpos de seguridad.
- Escasa cobertura de señal celular en algunos tramos.
- Robos menores y asaltos esporádicos a vehículos particulares.
- Ausencia de infraestructura de emergencia como bahías, botones de auxilio o estaciones seguras.

Las autoridades realizan operativos carreteros temporales, sobre todo en temporadas vacacionales, pero estos no se mantienen de forma continua. Esto genera una percepción de vulnerabilidad en usuarios frecuentes, especialmente transportistas y motociclistas.

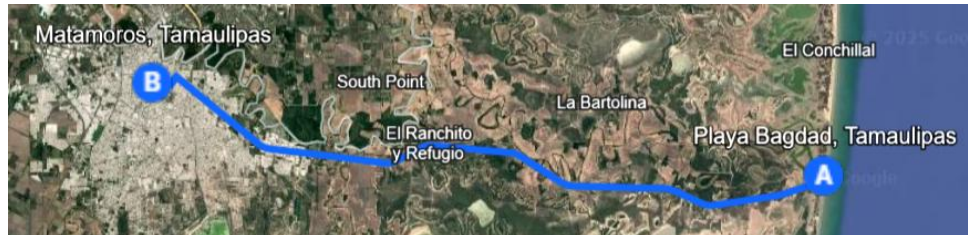
4.8.2. Conclusiones

El tramo presenta un nivel de riesgo vial moderado, con accidentes recurrentes y condiciones de infraestructura que requieren atención prioritaria. La falta de mantenimiento constante, junto con la escasa iluminación, señalización y vigilancia, incrementa la exposición a siniestros y refuerza la percepción de inseguridad.

Aunque la incidencia delictiva directa no es alta, la ausencia de servicios de auxilio y presencia institucional sigue siendo un reto importante. Se recomienda implementar acciones integrales de rehabilitación, señalización y seguridad preventiva, orientadas a mejorar la confiabilidad y funcionalidad de este corredor regional.

4.9. Tramo 9: Matamoros – Bagdad

Figura 2.A.14. Localización del tramo carretero (A) Bagdad (B) Matamoros



4.9.1. Introducción

El tramo que conecta Playa Bagdad con Matamoros, en el estado de Tamaulipas, forma parte de la red estatal de caminos y constituye una vía estratégica para la movilidad turística, pesquera y local. Este segmento carretero es de gran relevancia porque enlaza la zona costera con el área urbana de Matamoros, facilitando el acceso a la playa, comercios, restaurantes y actividades recreativas, así como el transporte de productos marinos hacia los centros de abasto de la ciudad.

A pesar de su importancia económica y social, el tramo presenta deficiencias en la infraestructura vial, una alta exposición a siniestros viales y una percepción de inseguridad creciente, especialmente durante horarios nocturnos o en temporadas de baja afluencia turística. Por ello, este análisis busca identificar las condiciones actuales del tramo, su nivel de riesgo vial, el aforo vehicular y los principales factores de inseguridad, con el fin de establecer recomendaciones para su mejora.

a) Accidentes viales (2020–2024)

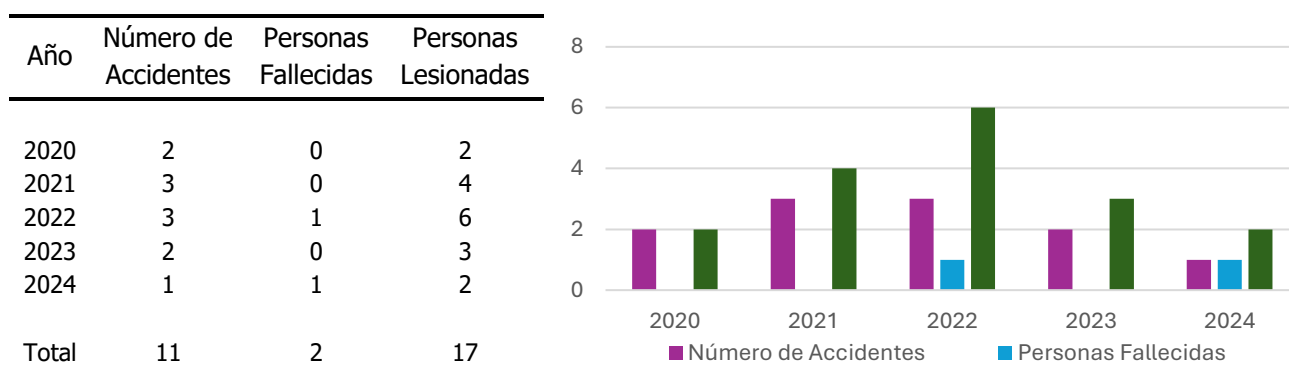
Entre 2020 y 2024, se han documentado 11 accidentes viales en el tramo Playa Bagdad – Matamoros, con un saldo de 2 personas fallecidas y 17 lesionadas. La mayoría de los siniestros se concentran en los accesos a comunidades rurales cercanas y en curvas donde el pavimento presenta desgaste o acumulación de arena.

Las principales causas identificadas son:

- Exceso de velocidad, principalmente por conductores que regresan de la zona turística.
- Rebase en zonas sin visibilidad suficiente.
- Deslizamiento o pérdida de control por arena sobre el pavimento.
- Falta de señalamiento preventivo y carencia de iluminación.

Los siniestros son más frecuentes entre las 18:00 y 22:00 horas, cuando la afluencia de visitantes que retornan hacia Matamoros aumenta significativamente.

Tabla 2.A.7. Accidentes anuales en el tramo Playa Bagdad – Matamoros (2020–2024)



Fuente: Reportes C5i, SSPT y bitácoras municipales de Protección Civil (Matamoros, 2020–2024).

b) Condiciones de la infraestructura vial

El estado físico del tramo Playa Bagdad – Matamoros presenta condiciones irregulares. Si bien algunos sectores han recibido mantenimiento superficial, la mayoría del trayecto muestra desgaste por exposición a la humedad, el tránsito constante y la falta de drenaje pluvial.

Entre las condiciones más relevantes se identifican:

- Fisuras, baches y deformaciones en el pavimento, sobre todo en los primeros kilómetros desde Playa Bagdad.
- Ausencia de señalización horizontal y vertical en gran parte del recorrido.
- Carencia de acotamientos seguros, lo que limita la posibilidad de detenerse en caso de emergencia.
- Falta de iluminación pública, especialmente en zonas alejadas del área urbana.
- Acumulación de arena sobre la carpeta asfáltica, que reduce la adherencia y provoca derrapes.

- Zonas de encharcamiento durante temporada de lluvias por deficiente drenaje superficial.

El diagnóstico evidencia la necesidad de rehabilitación integral, incluyendo drenaje pluvial, repavimentación, señalamiento y medidas de seguridad vial.

c) Aforo vehicular promedio diario

De acuerdo con registros de la SICT y observaciones de campo, el aforo vehicular diario promedio en este tramo es de aproximadamente 3,280 vehículos por día, con variaciones significativas según la temporada. En periodos vacacionales y fines de semana, el flujo puede duplicarse.

Distribución estimada del parque vehicular:

- Vehículos particulares (70%): turistas, familias locales y visitantes.
- Motocicletas (15%): principalmente trabajadores y visitantes locales.
- Vehículos de carga ligera (10%): transporte de productos pesqueros y suministros.
- Transporte público (5%): rutas urbanas y suburbanas que conectan con Playa Bagdad.

El incremento de tráfico turístico durante fines de semana y temporadas altas genera congestión, maniobras imprudentes y riesgo elevado de accidentes, especialmente en curvas y zonas sin señalización.

d) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad

La percepción de inseguridad en el tramo es moderada a alta, según reportes de medios locales y encuestas a usuarios frecuentes. Los principales factores señalados son:

- Asaltos esporádicos a automovilistas en tramos aislados durante la noche.
- Ausencia de patrullajes permanentes de la Guardia Nacional y autoridades locales.
- Falta de señalización informativa o preventiva, lo que genera incertidumbre a turistas que desconocen la zona.
- Carencia de puntos de auxilio o paraderos seguros, lo cual incrementa la vulnerabilidad ante fallas mecánicas o emergencias médicas.

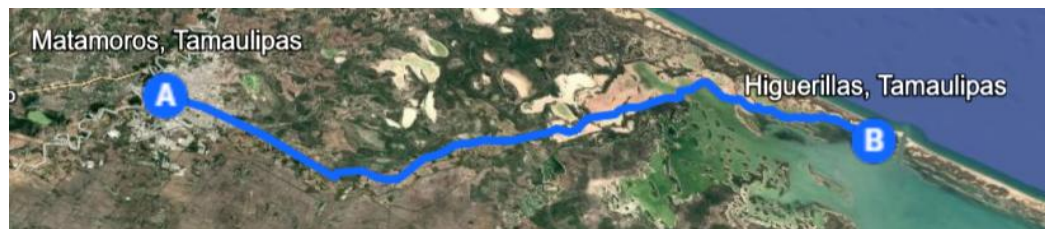
Aunque existen operativos turísticos temporales durante periodos vacacionales, no hay presencia institucional constante. Esto refuerza la necesidad de establecer una estación segura o módulo de vigilancia permanente en un punto intermedio del tramo.

4.9.2. Conclusiones

El tramo Playa Bagdad – Matamoros constituye una vía esencial para el turismo y la economía local, pero enfrenta deficiencias estructurales y de seguridad que limitan su aprovechamiento pleno. La falta de mantenimiento continuo, la ausencia de señalización e iluminación, y la insuficiente presencia de vigilancia incrementan la probabilidad de accidentes y la percepción de riesgo entre los usuarios. Se recomienda implementar un programa integral de rehabilitación y seguridad vial, con enfoque en infraestructura turística segura, a fin de fortalecer la conectividad costera y promover un entorno más confiable para residentes y visitantes.

4.10. Tramo 10: Matamoros – Higuierillas

Figura 2.A.15. Localización del tramo carretero (A) Ciudad Matamoros (B) Higuierillas



4.10.1. Introducción

El tramo comprendido entre Matamoros y la localidad de Higuierilla (Puerto Norte) forma parte de la Carretera Federal 2, un eje transversal clave para la movilidad en la región fronteriza del noreste de México. Aunque no es un tramo de alta densidad vehicular comparado con corredores como Reynosa - Nuevo Laredo, cumple funciones estratégicas de conectividad agrícola, intercomunitaria y logística menor, especialmente para productores del sur del municipio de Matamoros.

Este segmento atraviesa una zona predominantemente rural, con comunidades dispersas, infraestructura limitada y escasa presencia institucional, lo cual acentúa su vulnerabilidad tanto en materia de accidentes como de seguridad pública. La combinación de factores como la lejanía de servicios médicos y de emergencia, el deterioro físico de la vía, la escasa iluminación y una creciente percepción de riesgo delictivo, convierte a este tramo en una ruta con alto nivel de exposición al peligro, particularmente en horarios nocturnos o en condiciones climáticas adversas.

a) Accidentes viales (2020–2024)

Durante el periodo de 2020 a 2024, se han registrado 9 accidentes vehiculares en este tramo, con consecuencias que incluyen 2 fallecimientos y 13 personas lesionadas. La mayoría de los incidentes estuvieron relacionados con:

- Volcaduras o salidas del camino por exceso de velocidad y malas condiciones del pavimento.
- Colisiones entre motocicletas y vehículos particulares, especialmente en días de baja visibilidad.
- Accidentes provocados por animales sueltos en la carretera, común en zonas de pastoreo.

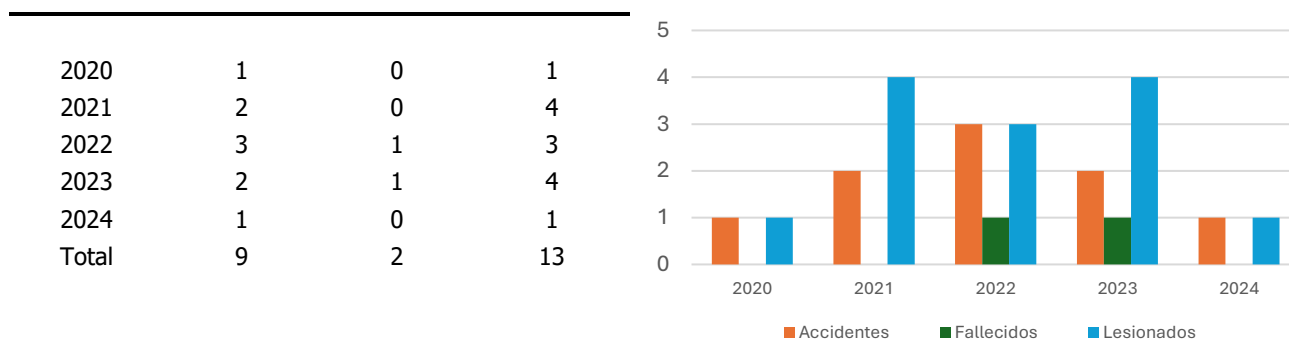
Se ha observado que la respuesta de los cuerpos de emergencia es lenta, promediando entre 35 y 50 minutos, debido a la lejanía con respecto a centros urbanos como Matamoros o estaciones de servicios de emergencia estatales.

Los puntos críticos de siniestralidad se ubican:

- En las inmediaciones del ejido Francisco Villa.
- En los accesos a caminos rurales cerca de La Gloria y El Realito.
- En zonas sin señalización antes de curvas y entronques agrícolas.

Tabla 2.A.8. Accidentes anuales en el tramo Matamoros – Higuierilla (2020–2024)

Año	Accidentes	Fallecidos	Lesionados
-----	------------	------------	------------



Fuente: Reportes C5i, SSPT, bitácoras municipales de Protección Civil (Matamoras, 2020–2024).

b) Condiciones de la infraestructura vial

Este tramo presenta condiciones deficientes de infraestructura, destacando por la ausencia de mantenimiento constante y diseño deficiente para condiciones rurales. Los principales hallazgos en el diagnóstico técnico son:

- Pavimento agrietado y con baches profundos, especialmente entre los kilómetros 3 y 9 desde la salida de Matamoras.
- Acotamientos inexistentes o erosionados, lo que impide orillarse con seguridad.
- Carencia de señalética horizontal (rayas centrales y laterales) en la mayoría del trayecto.
- Señalización vertical oxidada, caída o ilegible, lo cual afecta la capacidad de respuesta ante curvas o entronques.
- Zonas de anegamiento en época de lluvias, especialmente en los bajíos cercanos al ejido El Realito, donde el drenaje es prácticamente nulo.
- Ausencia de iluminación artificial, lo que implica nula visibilidad nocturna en un tramo sin viviendas ni comercio.

Además, algunos entronques a caminos agrícolas y senderos ejidales no están señalizados, lo que incrementa el riesgo de accidentes por invasión repentina de vehículos lentos o maquinaria de campo.

c) Aforo vehicular promedio diario

De acuerdo con los registros de la SICT y observaciones complementarias de campo, el aforo vehicular diario promedio de este tramo es de aproximadamente 2,284 vehículos por día. Aunque es un flujo moderado, el perfil del parque vehicular es relevante:

- Vehículos particulares (65%): transporte de trabajadores, estudiantes, familias locales.
- Vehículos agrícolas y de carga ligera (20%): productores que movilizan bienes hacia Matamoros.
- Motocicletas (10%): trabajadores rurales o jornaleros.
- Transporte público (5%): algunas rutas intercomunitarias de baja frecuencia.

El uso frecuente por motociclistas sin casco o vehículos sin condiciones técnicas adecuadas eleva el riesgo de mortalidad en accidentes menores.

d) Percepción de inseguridad y medidas de seguridad

En encuestas comunitarias y reportes periodísticos de medios locales, se ha detectado que la percepción de inseguridad en este tramo es alta, especialmente en tres aspectos:

- Asaltos y robos a vehículos pequeños o motociclistas en puntos alejados de zonas pobladas, sobre todo en horario nocturno.
- Presencia de grupos armados o vehículos sospechosos entre los ejidos La Bartolina y El Realito, reportada por habitantes de ranchos cercanos.
- Ausencia de vigilancia institucional: no hay bases operativas de la Guardia Nacional ni patrullajes estatales continuos.

Actualmente, no existe una estación segura o paradero vigilado, ni señalización que indique cercanía con servicios de emergencia, lo que genera una sensación de abandono. Algunos transportistas han modificado sus rutas para evitar este tramo, prefiriendo rutas alternas por caminos rurales, aunque sean más largos.

4.10.2. Conclusiones

- El tramo Ciudad Mier – Ciudad Guerrero presenta una problemática importante en materia de seguridad vial, con una notable incidencia de accidentes que se asignan a factores como condiciones deficientes del pavimento y conductas de riesgo al volante.
- La región tiene una elevada percepción y realidad de inseguridad, con impactos derivados de la violencia organizada y delitos recurrentes en las carreteras.
- La infraestructura vial requiere atención sostenida para rehabilitar pavimento, mejorar la señalización y dotar de alumbrado en tramos críticos para reducir riesgos.
- Las medidas de seguridad y el refuerzo policial realizados han comenzado a mitigar los problemas, pero se requiere una estrategia continua y fortalecida para recuperar la confianza de los usuarios y mejorar la seguridad tanto vial como pública.
- La importancia estratégica de este corredor para la región obliga a seguir priorizando inversiones y acciones coordinadas entre autoridades federales y estatales.

4.10.3. Conclusiones

- El tramo Nueva Ciudad Guerrero – Nuevo Laredo, enfrenta retos significativos en seguridad pública y vialidad, aunque en 2025 se observa una reducción en accidentes y fatalidades.
- Infraestructura vial con deficiencias importantes en pavimento y ausencia de iluminación que afectan la seguridad.
- Volumen vehicular alto y diverso, con predominancia del transporte pesado.

- Inseguridad persistente por robos y desapariciones, que requiere fortalecer vigilancia y crear infraestructura de apoyo como Estaciones Seguras.
- La combinación de mejoras en infraestructura y presencia policial contribuirá a mejorar la seguridad y la confianza en esta vía estratégica fronteriza.

5. Diagnóstico Integral de la Carretera Federal 2: Comparativo de Condiciones Viales y Seguridad por Tramo

A lo largo de los diez tramos que componen la Carretera Federal 2 (La Ribereña) en Tamaulipas, se identifican patrones generales de deterioro en la infraestructura, siniestralidad recurrente y alta percepción de inseguridad. No obstante, también existen diferencias sustanciales en cuanto a aforo vehicular, grado de vigilancia y respuesta institucional, lo que permite distinguir niveles de riesgo diferenciados en cada segmento.

Desde el Tramo 1 (Nuevo Laredo - Guerrero) hasta el Tramo 10 (Matamoros- Higuierillas), hay una coincidencia general en la presencia de baches, falta de iluminación y una señalización que, aunque estándar, resulta insuficiente por su desgaste o carencia de mantenimiento. La inseguridad ha sido un común denominador, destacando el Tramo 10 por concentrar el mayor número de robos carreteros y hechos violentos, mientras que los tramos intermedios reflejan una reducción parcial gracias a la presencia de las Estaciones Seguras.

Tabla 2.A.9. Comparativo general de condiciones viales y aforo vehicular

Tramo	Colisiones Reportadas	Fallecidos	Lesionados	Aforo Promedio Diario	Iluminación
Nuevo Laredo – Guerrero	399	6	54	No disponible	Deficiente
Guerrero – Mier	No precisa	-	-	No disponible	Deficiente
Mier – Miguel Alemán	No precisa	-	-	No disponible	Deficiente
Miguel Alemán – Camargo	No precisa	-	-	No disponible	Deficiente
Camargo – Gustavo Díaz Ordaz	15	7	7	7,569	Deficiente
Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa	41	14	28	2,970	Muy deficiente
Reynosa – Rio Bravo	18	5	3	19,226	Mejorada

Rio bravo - Matamoros	9	4	11	3,428	Muy deficiente
Matamoros – Bagdad	17	3	28	5,316	Muy deficiente
Matamoros - Higuierillas	9	2	13	2,284	Muy deficiente

Este cuadro evidencia que, si bien la siniestralidad puede estar relacionada con el volumen vehicular, también hay una fuerte influencia de las condiciones viales y de vigilancia.

Tramos con mayor aforo, como el Río Bravo – Reynosa, han mostrado mejoras recientes que podrían reducir su riesgo si se mantienen. En cambio, los tramos de bajo flujo, como Higuierillas – Matamoros o Guerrero – Mier, continúan siendo peligrosos por la ausencia de infraestructura básica, mantenimiento y presencia institucional.

Tabla 2.A.10. Comparativo de percepción de inseguridad y presencia institucional

Tramo	Percepción de inseguridad	Presencia Policial	Incidentes Delictivos	Comentario Adicional
Nuevo Laredo – Guerrero	Muy alta	Guardia Nacional y Estatal (400+ elementos)	Robos violentos y enfrentamientos	Punto más crítico del corredor fronterizo
Guerrero – Mier	Muy alta	Guardia Nacional y Estatal	Robos violentos y desapariciones forzadas	Tramo crítico de la Ribereña
Mier – Miguel Alemán	Muy alta	Reforzada desde 2023	Asaltos y desplazamientos forzados	Foco rojo en la frontera chica
Miguel Alemán – Camargo	Alta	Patrullajes irregulares	Robos y enfrentamientos	Zona de transición insegura
Camargo – Gustavo Díaz Ordaz	Alta	Guardia Nacional activa	Sin incidentes graves recientes	Estaciones seguras en operación
Gustavo Díaz Ordaz – Reynosa	Alta	Convoyes y vigilancia mixta	Asaltos, colisiones frecuentes	Tramo con alta siniestralidad
Reynosa – Rio Bravo	Alta	Patrullaje continuo y alumbrado reforzado	Eventos viales y delictivos esporádicos	Rehabilitado recientemente
Río Bravo - Matamoros	Moderada	Operativos en fechas clave	Robos menores	Sin estación segura
Matamoros – Bagdad	Moderada–Alta	Presencia esporádica	Asaltos nocturnos y robos a vehículos	Propuesta de estación segura no concretada
Matamoros - Higuierillas	Alta	Prácticamente nula	Reportes de grupos armados y robos	Tramo rural vulnerable

Estas tablas muestran que el reto de seguridad en la Ribereña no es solo vial, sino también institucional. La falta de presencia constante, la ausencia de estaciones seguras en varios tramos y la desigual distribución de recursos de vigilancia perpetúan la percepción de riesgo. Incluso en tramos sin reportes recientes, la historia de violencia y la falta de mantenimiento provocan desconfianza entre los usuarios.

En resumen, la Ribereña comparte una problemática estructural homogénea en cuanto a deterioro físico y riesgo, pero cada tramo presenta particularidades que exigen respuestas diferenciadas. El abordaje debe considerar el aforo, la severidad de accidentes, el tipo de usuarios (agricultores, transportistas, residentes) y la vulnerabilidad social de las comunidades aledañas.

Solo una estrategia integral, gradual y territorializada podrá revertir la decadencia de este eje fronterizo esencial.

6. Conclusión

A lo largo de sus diferentes tramos, presenta un escenario marcado por deficiencias estructurales y una constante percepción de inseguridad. Las condiciones físicas deterioradas, la señalización insuficiente y la carencia generalizada de iluminación han contribuido a la siniestralidad registrada en los últimos años, generando un entorno de riesgo para automovilistas y transportistas.

En paralelo, la seguridad pública se mantiene como uno de los factores más críticos: la persistencia de robos, asaltos, enfrentamientos y presencia de grupos delictivos, aunada a la vigilancia limitada o intermitente, alimenta una percepción negativa que inhibe el tránsito y el uso cotidiano de la vía. Incluso donde se han aplicado mejoras, la memoria colectiva de violencia y la falta de continuidad institucional impiden que la confianza ciudadana se restablezca.

En este contexto, las Estaciones Seguras representan una solución viable y prioritaria, ya que permiten ofrecer cobertura continua, atención oportuna ante emergencias, disuasión delictiva y fortalecimiento de la confianza pública. Sin embargo, persisten tramos desatendidos donde la ausencia de estas bases limita los beneficios esperados.

Por ello, se recomienda ampliar su distribución estratégica a lo largo de todos los tramos de la Ribereña, garantizando una cobertura integral, una operación logística eficiente y un entorno seguro que fortalezca la competitividad y conectividad del eje fronterizo del T-MEC.

B. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE

1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado tiene como propósito analizar la oferta existente de estaciones seguras en Tamaulipas, con el fin de evaluar su distribución, características físicas y operativas, así como el grado de cobertura que proporcionan a los distintos corredores carreteros del estado. Este diagnóstico constituye un insumo esencial para la evaluación costo–beneficio, ya que permite identificar tanto los avances alcanzados en la provisión de infraestructura de resguardo y asistencia, como los vacíos territoriales que aún limitan la seguridad y confianza de los usuarios en tránsito.

El inciso ofrece una visión integral de la infraestructura disponible y de su operación actual, estableciendo el punto de partida para proyectar escenarios de optimización, identificar brechas estructurales y fundamentar la pertinencia de nuevas inversiones que permitan consolidar un modelo de movilidad segura, equitativa y sostenible en Tamaulipas.

2. Estaciones en operación en Tamaulipas.

2.1. Inventario de estaciones en operación.

El estado de Tamaulipas cuenta con un total de 25 estaciones seguras en operación permanente, ubicadas estratégicamente a lo largo de sus principales tramos carreteros federales y estatales. Estas estaciones se distribuyen bajo un esquema técnico que prioriza intervalos operativos de aproximadamente 50 kilómetros, lo cual asegura que todo usuario en tránsito tenga acceso a un punto de resguardo, asistencia y orientación sin recorrer distancias excesivas entre estaciones consecutivas. Este diseño permite mantener una red continua de puntos de apoyo que fortalecen la seguridad vial y la capacidad de respuesta institucional, optimizando la atención a emergencias y reduciendo la vulnerabilidad de los viajeros ante incidentes en carretera.

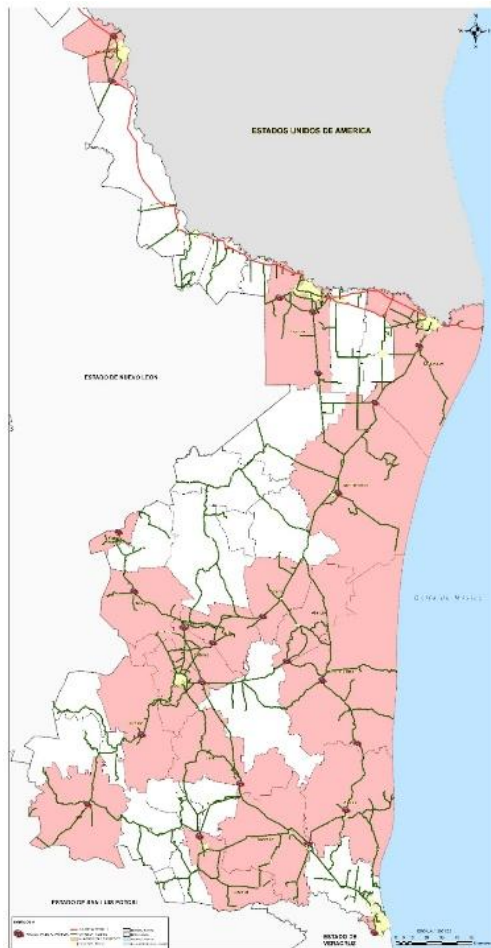
A continuación, se presenta la tabla de las estaciones seguras actualmente en operación, con sus respectivas coordenadas geográficas, ubicación carretera y localidad cercana, lo que permite identificar su localización y alcance territorial dentro de la red estatal:

Tabla 2.B.1: Ubicación de las 25 estaciones seguras

No.	Nombre de estación	Coordenadas		Carretera	Lugar cercano
		Latitud	Longitud		
1	LA COMA, C. SAN FERNANDO - SANTANDER DE JIMENEZ	24,11162	-98,60194	101	SANTANDER JIMENEZ
2	SAN FERNANDO, LIB. SAN FERNANDO	24,84663	-98,10815	101	SAN FERNANDO
3	HIDALGO, C. HIDALGO - VILLAGRAN	24,26120	-99,43610	85	HIDALGO
4	H. MATAMOROS, C. SAN FERNANDO - MATAMOROS	25,71646	-97,57148	101	HEROICA MATAMOROS
5	JAUMAVE, C. TULA CIUDAD VICTORIA KM 62	23,40801	-99,38580	101	JAUMAVE
6	GÜÉMEZ, C. CD. VICTORIA - SANTANDER JIMENEZ	23,95481	-98,92773	101	GUÉMEZ
7	REYNOSA, C. REYNOSA - SAN FERNANDO	25,92365	-98,26890	97	REYNOSA
8	ALTAMIRA, VILLA MANUEL	22,76063	-98,31514	s/n	GONZALEZ
9	LLERA DE CANALES, C. LLERA DE CANALES - GONZALEZ	23,11684	-98,75105	81	LLERA
10	SAN FERNANDO, C. SAN FERNANDO - MATAMOROS	25,37989	-97,86398	101	GRAL. FCO GLEZ VILLARREAL
11	PADILLA, C. CD. VICTORIA - SANTANDER JIMENEZ	24,11213	-98,60255	101	PADILLA
12	VICTORIA, C. HIDALGO - GONZALEZ	23,72229	-98,99713	83	VICTORIA
13	SOTO LA MARINA, C. COSTERA DEL GOLFO	23,73037	-98,21940	180	SOTO LA MARINA
14	ABASOLO, C. 75	23,84615	-98,44661	75	GRAL. GILDARDO MAGAÑA
15	REYNOSA, LIB. MONTERREY - REYNOSA	26,00858	-98,48972	40	PROVIDENCIAS
16	CIUDAD REYNOSA, CARR. REYNOSA - SAN FERNANDO	25,56088	-98,23477	101	ALFREDO V BONFIL, REYNOSA
17	VILLAGRAN, C. 85 VILLAGRAN – LINARES, N.L.	24,61357	-99,54052	85	LA GLORIA, MAINERO
18	N. LAREDO, TAM.	27,56567	-99,58745	85	NUEVO LAREDO
19	LA ZAMORINA, C. COSTERA DEL GOLFO	23,35550	-97,99595	180	LA ZAMORINA
20	ALDAMA, C. COSTERA DEL GOLFO	22,95735	-98,07114	180	ALDAMA
21	TULA, C. CD. VICTORIA - SAN LUIS POTOSÍ	22,99338	-99,73137	101	TULA
22	EJ. PLAN DE AYALA, C. 85 KM. 34	24,04598	-99,11763	85	PLAN DE AYALA
23	NAL. COLECTIVA, 3RA ETAPA, C. LLERA - CD. MANTE,	22,80302	-99,01300	85	CD MANTE

24	N. LAREDO, AV. LUIS DONALDO COLOSIO, SECTOR CENTRO	27,30006	-99,59869	85	NUEVO LAREDO
25	VICENTE GUERRERO, TAMPICO, BLANCA 445	22,22650	-97,89527	70	TAMPICO

Figura 2.B.1: Mapa de las 25 estaciones seguras en Tamaulipas



Interpretación:

El análisis de la distribución territorial de las 25 estaciones seguras evidencia que, aunque el sistema ofrece una cobertura significativa en la zona centro, sur y parte del norte del estado, la franja norte conformada por municipios fronterizos presenta una cobertura insuficiente. En esta región, que concentra gran parte del tránsito internacional, transporte de carga y movilidad migratoria, aún existen tramos extensos sin acceso inmediato a puntos de resguardo, asistencia o vigilancia permanente. Esta carencia se traduce en mayores tiempos de respuesta ante emergencias y una menor capacidad para atender incidentes en tiempo real, lo que incrementa la exposición de los usuarios a riesgos viales, delictivos o climáticos.

Por su parte, la zona centro presenta un patrón distinto: si bien cuenta con presencia de estaciones en varias rutas troncales, se detectan áreas intermunicipales sin cobertura directa, particularmente en los municipios de San Nicolás, Burgos, Méndez, Cruillas y San Carlos. En estos territorios, la ausencia de estaciones seguras obliga a los viajeros a recorrer distancias prolongadas antes de encontrar servicios básicos de auxilio, descanso o información. Esta situación afecta tanto a automovilistas como a transporte de carga y pasajeros, así como a población local que utiliza estas rutas para desplazamientos cotidianos.

La identificación de estas áreas sin cobertura, tanto en la frontera norte como en el centro del estado, permite establecer prioridades para la planeación y expansión del sistema. En el caso de la franja fronteriza, se trata de reforzar la seguridad en un corredor de alta relevancia económica y social; mientras que en la zona centro, el reto radica en garantizar que incluso las áreas rurales o con menor densidad poblacional cuenten con acceso a infraestructura y servicios que respalden la movilidad segura.

2.2. Áreas intermunicipales sin cobertura directa

Dentro del diagnóstico territorial de la red de estaciones seguras en Tamaulipas, se identifican cinco zonas intermunicipales sin cobertura directa: Burgos, San Carlos, Méndez, Cruillas y San Nicolás. Estas localidades, situadas principalmente en la región centro-norte del estado, comparten características estructurales y operativas que explican su exclusión en la etapa actual de implementación del programa.

En términos geográficos, se trata de municipios con una superficie extensa pero escasa densidad poblacional, con núcleos urbanos pequeños y gran dispersión rural. Desde el punto de vista de

conectividad, se encuentran alejados de los principales ejes troncales federales, como las carreteras: 2, 85 y 101, y las vialidades que los cruzan son predominantemente estatales, con bajo volumen de tránsito y limitada infraestructura de servicios básicos.

Este contraste se hace evidente al comparar estas zonas con corredores estratégicos como la Carretera Federal 2, la cual funge como una columna vertebral para la movilidad regional y nacional al conectar los polos fronterizos del estado con flujos comerciales, turísticos y migratorios de alta intensidad. Dicho corredor concentra, de forma proporcional, una mayor cantidad de incidentes viales, solicitudes de auxilio, presencia de población flotante y demandas de atención institucional, lo que justifica su priorización en la red de Estaciones Seguras.

Aunque no se descarta la necesidad potencial de cobertura futura en estas áreas, actualmente no representan una prioridad operativa inmediata, al no presentar las condiciones críticas de tránsito, riesgo o densidad de usuarios que caracterizan a los tramos actualmente cubiertos.

3. Modelo operativo y territorial de estaciones seguras en Tamaulipas

3.1. Determinación de zonas de instalación

La identificación de los sitios específicos para la instalación de estas estaciones responde a una metodología multifactorial que considera variables de tipo geoespacial, operativa, demográfica y de riesgo. Entre los criterios más relevantes utilizados para definir las ubicaciones destacan:

- Volumen de tránsito vehicular y peatonal registrado en tramos críticos, medido mediante aforos oficiales y análisis de movilidad.
- Índices de siniestralidad y asistencia mecánica, incluyendo accidentes de tránsito, reportes de fallas mecánicas y solicitudes de auxilio.
- Ausencia o escasez de infraestructura institucional previa, lo que incrementa la vulnerabilidad de los usuarios.

- Distancia entre localidades con servicios básicos, particularmente en zonas rurales o despobladas donde se dificulta el acceso a ayuda inmediata.
- Flujos migratorios y condiciones sociales del entorno, en especial en tramos con alta presencia de población flotante.
- Condiciones climáticas extremas, que aumentan la exposición y el riesgo para los viajeros en tránsito.

3.2. Conectividad con los principales ejes interestatales

La red de estaciones seguras ha sido diseñada con un enfoque de conectividad vial horizontal y vertical, lo que significa que sus ubicaciones permiten cubrir transversalmente los ejes carreteros troncales del estado y, al mismo tiempo, articular las rutas de norte a sur con las que conectan hacia el centro y sur del país.

En términos de infraestructura, las estaciones están ubicadas en puntos clave de las siguientes rutas:

- Carretera Federal 101, que conecta Ciudad Victoria con Matamoros.
- Carretera Federal 85, eje estratégico de la frontera (Reynosa–Nuevo Laredo).
- Carretera Federal 180, corredor costero que atraviesa el estado de norte a sur.
- Carretera Federal 81 y 80, que conectan al centro del estado con otras entidades colindantes.
- Tramos estatales complementarios, incluyendo caminos vecinales y vías secundarias que conducen a comunidades rurales.

Esta cobertura permite que un vehículo que circule desde la frontera norte hasta el sur de Tamaulipas tenga acceso a múltiples estaciones durante su trayecto, reduciendo la exposición a riesgos prolongados y facilitando la logística para intervención en caso de fallas mecánicas, emergencias médicas o necesidades de atención humanitaria.

La combinación entre una red de estaciones física y una lógica territorial funcional, convierte a este sistema en una pieza central de la política de movilidad y seguridad del estado, al consolidar corredores protegidos y asistidos para los distintos perfiles de usuarios.

4. Características físicas y funcionales de las estaciones

Las estaciones seguras implementadas en el estado de Tamaulipas están diseñadas como infraestructuras multifuncionales, concebidas para cumplir con un doble propósito: servir como nodos de vigilancia institucional y al mismo tiempo, operar como puntos de asistencia ciudadana integral. Su diseño arquitectónico, ubicación estratégica y operación continua responden a un modelo que privilegia la proximidad, la visibilidad, la funcionalidad y la eficiencia operativa.

4.1. Diseño físico y elementos estructurales

Cada estación es una instalación permanente construida sobre terrenos a pie de carretera, con fácil acceso para vehículos ligeros, transporte de carga y tránsito peatonal. Aunque pueden variar ligeramente en tamaño y distribución según las condiciones del terreno y el contexto regional, todas las estaciones comparten una serie de elementos mínimos indispensables, tales como:

- Área de recepción y atención ciudadana, equipada con mobiliario, señalética visible y personal capacitado para brindar orientación o canalización de necesidades.
- Módulos administrativos y operativos, donde se ubican los equipos de vigilancia, monitoreo, comunicación y descanso del personal asignado.
- Baños públicos y áreas de descanso, disponibles para uso temporal de los viajeros y usuarios en tránsito.
- Estacionamiento y zona de revisión vehicular, en caso de asistencia mecánica básica o atención por percances menores.

- Torres de videovigilancia y sistemas de iluminación perimetral, para asegurar visibilidad en horarios nocturnos y disuadir incidentes de riesgo.
- Conectividad mediante radiocomunicación y telefonía, para mantener coordinación en tiempo real con instituciones de auxilio o cuerpos de seguridad.

Los materiales para la construcción del proyecto serán resistentes al clima extremo y al desgaste continuo por su operación las 24 horas del día. Su diseño arquitectónico es austero pero funcional, priorizando la durabilidad, la eficiencia energética y la adaptabilidad a los entornos rurales o semiurbanos en que se insertan.

4.2. Funciones operativas y servicios al usuario

Desde el punto de vista funcional, las estaciones operan como puntos de contacto directo entre el Estado y el ciudadano en tránsito, permitiendo la provisión de servicios básicos, intervención ante emergencias y apoyo logístico para la movilidad segura. Las principales funciones que desempeñan incluyen:

- Asistencia inmediata ante emergencias viales, tales como accidentes, fallas mecánicas, extravíos o necesidades de primeros auxilios.
- Recepción de reportes o denuncias ciudadanas, relacionadas con eventos en carretera o con necesidades específicas de atención institucional.
- Orientación e información a usuarios, tanto en materia de rutas seguras, condiciones climáticas, paraderos cercanos u otros servicios públicos disponibles.
- Apoyo a población vulnerable, especialmente migrantes, mujeres embarazadas, adultos mayores, personas con discapacidad o niños en tránsito, quienes pueden requerir espacios seguros, hidratación o asistencia humanitaria temporal.
- Supervisión territorial, al servir como bases operativas para patrullajes móviles que cubren segmentos adyacentes de carretera, reforzando la vigilancia continua.

4.3. Recursos humanos

Las estaciones están operadas principalmente por elementos capacitados en vigilancia carretera, atención al público y manejo de emergencias. En su mayoría, se trata de personal adscrito a corporaciones de seguridad estatal, aunque también se contempla la participación de administrativos, técnicos y en algunos casos, personal médico o de asistencia social, dependiendo de la ubicación y el nivel de afluencia.

Cada unidad cuenta con una estructura mínima de turnos rotativos, de modo que haya presencia permanente las 24 horas, los siete días de la semana, incluyendo días festivos. Esta permanencia permite establecer una cobertura constante sin interrupciones, lo que representa una diferencia clave frente a otros modelos de atención en carretera que funcionan únicamente bajo esquemas de horarios.

En casos particulares, y dependiendo de las condiciones locales, algunas estaciones pueden coordinarse con instituciones como Protección Civil, los servicios de salud pública o instancias de migración, fortaleciendo su capacidad de respuesta y articulación interinstitucional.

Figura 2.B.1: Recorridos de la guardia estatal en carreteras



Fuente: Gobierno del Estado de Tamaulipas

4.4. Flexibilidad y capacidad de adaptación

Uno de los atributos más relevantes de este modelo es su versatilidad operativa. La infraestructura modular permite adecuar el diseño y los servicios a las características del entorno: en tramos muy transitados o con alta vulnerabilidad social, se pueden integrar espacios adicionales de descanso,

dispensadores de agua, sombra, módulos sanitarios amplios o incluso espacios de resguardo temporal para atención diferenciada.

5. Cobertura operativa e institucional

El Modelo de Estaciones Seguras implementado en Tamaulipas no se limita a la simple presencia física de instalaciones a lo largo de la red carretera estatal. Su verdadero alcance radica en la cobertura operativa e institucional que se permite desplegar, configurándose como un sistema articulado de intervención pública en zonas que, históricamente, han carecido de atención continua, infraestructura formal y mecanismos de auxilio inmediatos.

5.1. Cobertura espacial

Desde una perspectiva geográfica, el programa en operación cubre actualmente una red de corredores carreteros estratégicos que enlazan los principales polos urbanos del estado, así como puntos críticos de tránsito intermunicipal y fronterizo. Esta red permite una cobertura eficaz sobre:

- Corredores fronterizos (como el que va de Reynosa a Matamoros y de Miguel Alemán a Nuevo Laredo), donde el flujo vehicular, peatonal y migratorio es constante y altamente demandante.
- Ejes troncales de conectividad interestatal, que enlazan con entidades vecinas como Nuevo León, San Luis Potosí y Veracruz, a través de rutas como las federales 101 y 85.
- Tramos carreteros rurales o de difícil acceso, donde no existen servicios públicos permanentes y los tiempos de respuesta institucional suelen ser más largos ante cualquier eventualidad.

Este diseño permite que las estaciones funcionen como puntos nodales de vigilancia, asistencia y coordinación a lo largo de las rutas más transitadas del estado. En conjunto, la red estatal forma un sistema ramificado, donde cada estación no actúa de forma aislada, sino que mantiene vínculos funcionales con estaciones cercanas, permitiendo la activación de protocolos regionales y el soporte entre unidades en caso de emergencias mayores o flujos extraordinarios de usuarios.

5.2. Alcance operativo en campo

Desde el punto de vista operativo, las estaciones cumplen una función de despliegue territorial continuo, ya que en cada una de ellas se encuentra personal capacitado que no solo permanece en el sitio, sino que también realiza labores de patrullaje, monitoreo y asistencia en un radio de influencia previamente definido. Este radio suele abarcar entre 20 y 30 kilómetros en ambas direcciones, dependiendo de la densidad del tráfico y la presencia de otros nodos institucionales.

Además de la atención institucional, las estaciones mantienen un sistema de coordinación horizontal con otras instituciones del Estado, lo que permite escalar la atención en función de la gravedad del incidente, una estación puede activar de manera inmediata protocolos con Protección Civil, Servicios Médicos de Urgencia, el sistema DIF, instituciones de asistencia migratoria o cuerpos de seguridad pública según el caso, operando como unidades de respuesta primaria multicompetente.

5.3. Punto de enlace entre usuario y estado

Las estaciones seguras también cumplen un papel simbólico y funcional como interfaz entre la ciudadanía en tránsito y el aparato institucional del estado. En contextos donde históricamente ha existido una limitada presencia pública, estas estaciones materializan la oferta institucional en territorio, generando confianza, facilitando el acceso a servicios y permitiendo la recopilación de información clave para la planeación y mejora continua del sistema.

Por su ubicación, diseño visible y operación continua, se constituyen en espacios de cercanía, accesibilidad y protección, especialmente valorados por grupos vulnerables como migrantes, mujeres solas, personas mayores y trabajadores itinerantes. La posibilidad de encontrar personal capacitado, servicios básicos y asistencia inmediata convierte a estas estaciones en referencias de seguridad y orientación dentro del paisaje carretero estatal.

5.4. Estructura de mando y articulación institucional

Cada estación cuenta con un esquema interno de mando operativo, generalmente encabezado por un responsable de turno que coordina las actividades logísticas, la supervisión del personal y la gestión de incidentes. Esta estructura básica se encuentra vinculada a una plataforma de control centralizada,

desde donde se monitorean los reportes, se organizan los patrullajes y se supervisa el cumplimiento de estándares de servicio y atención.

En paralelo, las estaciones forman parte de un modelo de gobernanza interinstitucional, en el que participan de manera articulada distintas dependencias estatales y, en ciertos casos, municipales o federales. Esta coordinación permite responder de forma oportuna y eficiente ante:

- Emergencias médicas o de protección civil.
- Asistencia a población migrante en tránsito.
- Atención a víctimas de violencia, accidentes o desorientación.
- Reportes ciudadanos sobre riesgos o irregularidades en carretera.

6. Conclusión

El análisis de la oferta existente evidencia que Tamaulipas cuenta con una red de 25 estaciones seguras en operación permanente, diseñadas bajo criterios técnicos de conectividad, proximidad y funcionalidad. Estas instalaciones cumplen una doble función: por un lado, representan infraestructura física de resguardo y asistencia para los usuarios en tránsito; por otro, operan como nodos de vigilancia y coordinación institucional que fortalecen la seguridad carretera y la capacidad de respuesta ante emergencias.

La distribución actual garantiza cobertura en corredores estratégicos como las carreteras federales 101, 85 y 180, además de rutas estatales complementarias. Sin embargo, el diagnóstico territorial permite identificar vacíos importantes en la franja fronteriza norte y en áreas intermunicipales del centro del estado, donde la ausencia de estaciones incrementa los tiempos de respuesta, la exposición al riesgo y la vulnerabilidad de los usuarios. Estas zonas, a pesar de su baja densidad poblacional o su lejanía de los ejes troncales, representan un desafío en términos de equidad territorial y seguridad para comunidades rurales y viajeros frecuentes.

Asimismo, se constató que las estaciones seguras constituyen un enlace tangible entre el Estado y la ciudadanía, al ofrecer servicios básicos, apoyo logístico y atención a población vulnerable en contextos donde históricamente ha existido limitada presencia institucional. Este modelo de operación continua,

respaldado por recursos humanos capacitados y articulación interinstitucional, convierte a las estaciones en un pilar central de la política pública de movilidad y seguridad carretera.

C. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la demanda cumple en este apartado una función crítica: cuantificar quién, cuánto, cuándo y dónde requiere el servicio público que se analiza. Solo con esa medición es posible valorar si la oferta disponible satisface de forma eficiente las necesidades sociales o si persiste una brecha cuya atención generará beneficios netos para la colectividad.

La evaluación socioeconómica debe identificar la magnitud, distribución y crecimiento esperado de la demanda, pues de ello dependen la estimación de beneficios, la definición de la capacidad óptima del proyecto y, en última instancia, la recomendación de inversión pública o privada.

1.1 Objetivo

El programa persigue un objetivo claro: garantizar viajes protegidos y confortables a lo largo de las carreteras tamaulipecas mediante la instalación de bases policiales permanentes que brinden vigilancia 24/7, auxilio vial, refugio seguro y servicios básicos a los automovilistas.

Para demostrar su conveniencia social y justificar la ampliación de la red con nuevas estaciones en la frontera chica y otros corredores, es indispensable conocer la presión de uso actual y futura sobre la infraestructura carretera: volúmenes de tránsito, perfiles de usuario, estacionalidad, rutas logísticas estratégicas, flujos turísticos y de “paisanos” que regresan de Estados Unidos bajo el marco del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC).

Ese panorama de demanda revela dónde la población experimenta mayor sensación de riesgo, qué tramos concentran incidentes y cuál sería el costo social de no cubrir los vacíos territoriales detectados.

Por ello se estructura para:

- a) Cuantificar la demanda carretera: De 2015 - 2024 (aforos vehiculares, carga y pasajeros) en los siete corredores principales de Tamaulipas.
- b) Caracterizar los perfiles de usuarios: Transportistas, turistas, familias, transporte público y paisanos, identificando factores de riesgo como horario nocturno, fatiga del conductor o ausencia de sanitarios.
- c) Localizar la demanda insatisfecha: Es decir, los tramos con alto volumen de tránsito y ausencia de estaciones seguras, notoriamente la Carretera Ribereña y la ruta interior Victoria-Mante-Tampico donde, el viajero carece de puntos de resguardo y asistencia.

Al cumplir estos objetivos del programa, como una línea base de los usuarios reales y potenciales sobre la cual se valorarán los beneficios socioeconómicos de mantener, optimizar o expandir las Estaciones Seguras. Adelante esta demanda será contrastada con la oferta existente para evidenciar de manera objetiva las brechas de servicio que motivan la inversión adicional y permitir la estimación precisa de los beneficios sociales derivados de un viaje más seguro, fluido y confiable por Tamaulipas

Imagen 2.C.1: Auxilio carretero por guardia estatal



2. Cuantificación, caracterización y localización de la demanda

Actualmente, los tramos fronterizos del norte de Tamaulipas enfrentan una intensa presión operativa derivada de la elevada densidad de tránsito vehicular y peatonal, así como de la constante presencia de población en situación de movilidad.

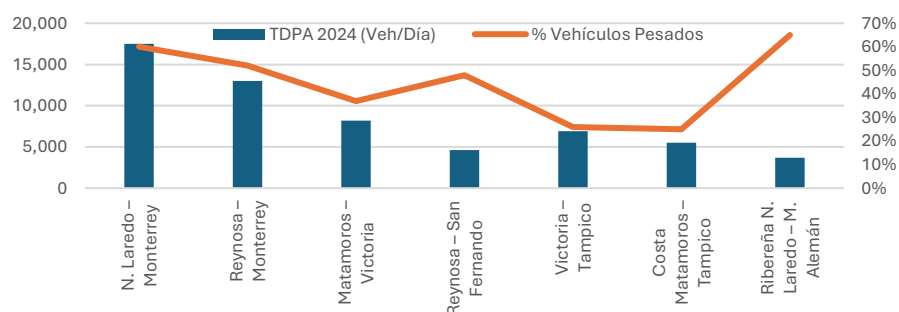
Según datos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), el flujo diario en algunos tramos supera los 20,000 vehículos, incluyendo unidades ligeras, transporte de carga, transporte público y vehículos de paso interestatal. Estos flujos tienden a incrementarse durante temporadas de cosecha agrícola, periodos vacacionales y coyunturas migratorias.

Tabla 2.C.1: Magnitud de la demanda carretera

Corredores Carreteras	TDPA 2024 (Veh/Día)	% Vehículos Pesados	% Media Crecim. Año 2015-2024	Observaciones
N. Laredo – Monterrey (85/85-D)	17,500	60 %	3.2 %	Puente Laredo III Cruza 18,000 tráileres/día
Reynosa – Monterrey (40-D, 97)	13,000	52 %	2.8 %	Ruta industrial saturaciones en picos vacacionales
Matamoros – Victoria (101)	8,200	37 %	2.1 %	Elevado tránsito turístico y de paisanos en verano/invierno
Reynosa – San Fernando (97)	4,600	48 %	2.4 %	Tramo con repunte estacional (+12 % jul-ago.)
Victoria – Tampico (85 interior)	6,900	26 %	1.5 %	Ruta cañera industrial; sin estación fija (vacío de oferta)
Costa Matamoros – Tampico (180)	5,500	25 %	1.9 %	Acceso a playas; fuerte demanda de fin de semana
Ribereña N. Laredo – M. Alemán (2)	3,700	65 %	2.6 %	Alto flujo de carga; sin estaciones activas

Valores derivados del *Tránsito Diario Promedio Anual* (TDPA) 2023-2024 publicado en el portal Datos Viales SICT (estaciones 85002, 85014, 101041, 097006, etc.) y de aforos mensuales CAPUFE para los tramos de cuota.

Gráfica 2.C.1: Demanda de vehículos en carretera



Fuente: Valores del Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) 2023-2024

2.1. Flujos turísticos y de “paisanos”

- **Turismo general:** Tamaulipas recibió 14 millones de visitantes en 2024, récord estatal (+4 % vs 2023) con derrama > 13,000 M MXN; 3.1 M se concentraron solo en Playa Miramar.

- Paisanos (connacionales residentes en EE. UU.): En la temporada decembrina 2024, Nuevo Laredo registró 64,647 cruces vehiculares de paisanos en siete días pico; autoridades proyectan > 600,000 cruces por Tamaulipas en el operativo Héroes Paisanos Invierno 2024-2025.
- Estacionalidad: Los picos de flujo (vacaciones escolares y spring-break) elevan el tránsito ligero hasta +45 % en tramos costeros y +25 % en rutas fronterizas; la carga mantiene crecimientos regulares ligados a la actividad manufacturera y agrícola.

Tabla 2.C.2: Perfil de los usuarios y factores de riesgo

Segmento Usuario	Participación Estimada en Tránsito	Necesidad Principal
Autotransporte de carga (Trailers, fulles, T3-S2)	45% Flujos corredores 85/85-D y 2 35%	Tiempos de cruce y resguardo nocturno; paraderos con vigilancia
Familias y turistas nacionales	(picos > 50% fine semana / vacaciones)	Sanitarios, orientación turística, vigilancia visible
Paisanos (Vehículo particular placas US)	8-10 % Flujo dic-ene / jun-ago.	Protección contra extorsión y asistencia mecánica
Transporte de pasajeros (Foráneos, vanes)	5 %	Puntos seguros para ascenso/descenso y respuesta a emergencias
Servicios públicos / locales	5 %	Fluidez y mínima interrupción en trayectos cotidianos

Factores de riesgo más citados en encuestas de percepción (SSPTAM, 2023): robo/asalto (48 %), descompostura sin auxilio (27 %), cansancio del conductor (14 %) y falta de sanitarios (11 %).

3. Necesidades diferenciadas de la demanda

La demanda de servicios en estas rutas no solo es voluminosa, sino también altamente heterogénea. Se identifican al menos cinco perfiles principales de usuarios, cada uno con necesidades específicas:

Tabla 2.C.3: Perfil de usuario

Perfil de Usuario	Necesidades Principales	Condición actual sin proyecto
Migrantes en tránsito	Hidratación, sombra, atención médica básica, protección humanitaria	Sin puntos oficiales de resguardo o asistencia en tramos largos
Transportistas	Descanso seguro, vigilancia, orientación logística	Uso de paraderos no regulados o estacionamientos informales

Perfil de Usuario	Necesidades Principales	Condición actual sin proyecto
Población rural/agro	Transporte, información, descanso en trayectos intermunicipales	Caminan largas distancias sin apoyo ni señalización
Habitantes locales	Seguridad vial, auxilio mecánico, orientación institucional	Dependencia de estaciones lejanas o improvisadas
Turistas y visitantes	Información, protección, apoyo vial	Desconocimiento del territorio y falta de atención institucional

Estos perfiles reflejan una diversidad de necesidades que difícilmente pueden ser atendidas por un esquema único o centralizado de servicios.

4. Factores territoriales que agravan la demanda

La realidad física y social del entorno fronterizo acentúa las condiciones de vulnerabilidad. Algunos factores críticos incluyen:

- Altas temperaturas estacionales, frecuentemente por encima de los 40°C, que generan riesgos de deshidratación, golpes de calor y agotamiento.
- Largas distancias entre localidades, que dificultan el acceso a servicios médicos, centros de descanso o apoyo vial.
- Falta de señalización oficial o puntos de orientación, lo que incrementa la desinformación y la desconfianza.
- Debilidad institucional en tramos rurales, donde la presencia de personal de auxilio o patrullaje es esporádica o inexistente.

5. Consecuencias de la falta de inversión

En ausencia de una inversión, las consecuencias son múltiples:

- Sobrecarga en estaciones existentes, que deben ampliar su radio de acción más allá de lo recomendado.
- Dependencia de espacios improvisados, como lotes baldíos, paradores no regulados o vehículos estacionados, que no garantizan seguridad ni condiciones básicas.
- Ausencia de servicios especializados, como atención médica urgente, apoyo jurídico o protección psicosocial.
- Pérdida de confianza en el sistema institucional, debido a la falta de respuesta oportuna y visible.
- Aumento del riesgo social y sanitario, especialmente para mujeres, niños, personas con discapacidad o adultos mayores.

6. Conclusión

El diagnóstico de la demanda actual confirma que las carreteras de Tamaulipas, y en particular los corredores fronterizos, enfrentan una presión constante y creciente por la intensidad y heterogeneidad de sus flujos vehiculares. Los datos de aforos muestran que algunos tramos superan los 20 mil vehículos diarios, con predominio del transporte de carga (45%) pero también con una participación significativa de turistas, familias y paisanos, que en temporadas críticas elevan la demanda en más de +40% respecto al promedio.

El análisis de perfiles de usuarios evidencia que cada segmento presenta necesidades diferenciadas: desde paraderos seguros y servicios de vigilancia para transportistas, hasta sanitarios, hidratación y apoyo vial para familias, turistas y migrantes en tránsito. Estas necesidades no se encuentran plenamente cubiertas en la infraestructura existente, lo que obliga a los usuarios a depender de espacios improvisados o inseguros. A ello se suman factores territoriales como altas temperaturas, grandes distancias entre localidades y debilidad institucional en zonas rurales, que agravan la vulnerabilidad de los viajeros y aumentan la percepción de inseguridad.

En ausencia de inversión, la situación se traduce en sobrecarga de las estaciones existentes, deterioro en la confianza institucional, riesgos sociales y sanitarios para población vulnerable y mayores costos

para el transporte de carga. Este panorama no solo afecta la competitividad logística del estado, sino también la seguridad y el bienestar de miles de familias y viajeros que dependen de estas rutas.

En síntesis, el Capítulo 2C concluye que la demanda actual es alta, diversificada y con patrones estacionales intensos, lo que rebasa la capacidad de atención de la infraestructura disponible. La identificación de vacíos territoriales, perfiles de usuarios y factores de riesgo constituye un insumo crítico para la evaluación costo-beneficio del proyecto, pues confirma la necesidad urgente de ampliar y fortalecer la red de Estaciones Seguras como medida estructural para garantizar viajes más confiables, fluidos y con condiciones de seguridad dignas para todos los usuarios del sistema carretero de Tamaulipas.

D. DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El propósito del presente diagnóstico es establecer un análisis sobre la correspondencia entre la oferta de infraestructura existente y la demanda real de atención y resguardo en los tramos carreteros de la frontera norte del estado. Para ello, se realiza un ejercicio de contraste técnico que permita evaluar la suficiencia, cobertura y efectividad del sistema de las estaciones seguras actualmente en operación frente a las necesidades operativas, sociales y logísticas que presenta la población atendida de estos corredores. Este enfoque comparativo no sólo permite conocer el estado actual del sistema, sino que fundamenta con claridad la pertinencia de ampliar la red de estaciones, con criterios basados en evidencia.

El contraste entre oferta y demanda permite:

- a) Medir la adecuación de la infraestructura actual: Se evalúa cuántos vehículos y personas son atendidos por cada estación activa, considerando las condiciones específicas de cada corredor. Este análisis permite identificar tramos sobrecargados, estaciones insuficientes o zonas donde la distribución territorial no corresponde con la intensidad del tránsito.

- b) Cuantificar la brecha residual: Se identifican los tramos donde la cobertura institucional es nula o claramente insuficiente, generando condiciones de vulnerabilidad para los usuarios. Esta brecha se mide en términos de distancia entre estaciones, número de usuarios desatendidos, índice de incidentes reportados y tiempos de respuesta ante emergencias.
- c) Establecer criterios de priorización para la inversión: A partir de los desajustes identificados, se genera una base técnica para determinar dónde y cuántas nuevas estaciones se requieren, maximizando el impacto social y económico del proyecto. Esto incluye la selección de tramos estratégicos cuya cobertura mejore la seguridad vial, reduzca los costos logísticos y disminuya la ocurrencia de accidentes.

En conjunto, este enfoque de contraste permite transformar el análisis técnico en una herramienta de decisión pública, orientada a la asignación eficiente de recursos, al fortalecimiento de la presencia institucional en el territorio y a la mejora integral de las condiciones de tránsito para todos los usuarios.

Para ello se calculan tres indicadores básicos por corredor:

- Índice Vehículos/Estación (IVE) = Tránsito Diario Promedio 2024 / Número de estaciones en trazo.
- Tasa de Cobertura de Seguridad (TCS) = % de kilómetros con patrullaje fijo ≤ 25 km.
- Índice de Incidentes Reportados (IIR) = Accidentes + ilícitos/100 km (ponderado por carga).

Solo contrastando ambos lados será posible:

- (i) Medir la adecuación real de la infraestructura,
- (ii) Calcular la brecha de servicio y
- (iii) Asignar de manera objetiva la inversión a los tramos que generan mayor beneficio social.

2. Indicadores sintéticos de interacción

Para cada corredor carretero se calculan cuatro indicadores, cada uno aborda un aspecto específico:

- La carga operativa por estación.
- La proporción de cobertura física en tramos críticos.
- La efectividad combinada entre presencia fija y móvil.
- Y la frecuencia de incidentes viales.

En conjunto, estos elementos permiten identificar niveles de suficiencia, detectar vacíos de atención y fundamentar decisiones sobre ampliación o refuerzo del sistema.

Tabla 2.D.1: Indicadores sintéticos para evaluar la interacción oferta–demanda en corredores carreteros

Símbolo	Indicador	Fórmula	Meta Suficiencia
IVE	Índice Vehículos / Estación	$TDPA \div N.^{\circ} \text{ de estaciones en el corredor (Veh/Est.)}$	$\leq 4,000$
TCS	Tasa Cobertura Seguridad	$Km \text{ con estación cada } \leq 25 \text{ km} \div Km \text{ totales}$	≥ 0.80
ICE	Índice Cobertura Efectiva	$(Km \text{ con estación} + \frac{1}{2} Km \text{ con patrullaje móvil}) \div Km \text{ totales}$	≥ 0.90
IIR	Índice Incidentes Reportados	$(Accidentes + ilícitos) \div 100 \text{ km}$	Tendencia menos

El ICE pondera el efecto del patrullaje móvil: un tramo “visitado” sólo por convoyes aporta medio punto al denominador, mientras que un tramo con estación fija aporta uno completo.

Interpretación de tabla 2.D.1:

Estos indicadores son herramientas de evaluación que permiten:

- Identificar saturación operativa: Un valor alto del IVE ($>4,000$) indica que una estación atiende a más vehículos de los recomendables, lo cual reduce la eficacia en la atención y genera cuellos de botella operativos, afectando tiempos de auxilio y presencia preventiva.
- Detectar zonas con cobertura institucional deficiente: La TCS y el ICE permiten visualizar tramos con vacíos de cobertura, ya sea porque no existen estaciones fijas o porque el patrullaje es esporádico. Estas métricas son claves para priorizar la ubicación de nuevas estaciones.

- c) Medir exposición al riesgo en carretera: El IIR traduce la experiencia cotidiana de los usuarios en cifras tangibles: donde hay más incidentes por cada 100 km, hay más riesgo, mayor percepción de inseguridad y mayor costo social asociado al tránsito.
 - d) Ponderar el valor agregado del patrullaje móvil: El ICE reconoce que, si bien el patrullaje no sustituye a una estación, sí representa una forma parcial de cobertura. Este enfoque permite diferenciar tramos totalmente descubiertos de aquellos con atención intermitente, afinando la priorización.
 - e) Guiar decisiones de inversión: Al sistematizar estos indicadores, se pueden jerarquizar los corredores según su nivel de urgencia, maximizando el beneficio social de cada peso invertido en nueva infraestructura.
3. Oferta vs. demanda en cifras (situación 2024)

Se evaluaron los principales corredores carreteros del estado considerando los siguientes elementos:

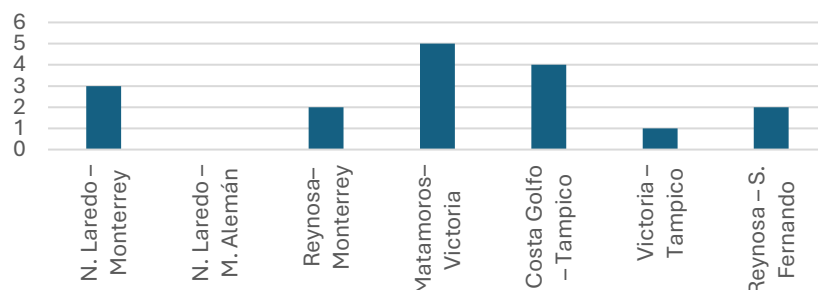
- Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) estimado para 2024: Refleja la intensidad vehicular en cada tramo.
- Número de estaciones activas: Identifica la presencia institucional actual.
- Índice Vehículos por Estación (IVE): Mide la carga operativa promedio de cada estación.
- Tasa de Cobertura de Seguridad (TCS): Indica el % del corredor con estaciones cada ≤ 25 km.
- Índice de Cobertura Efectiva (ICE): Considera tanto estaciones fijas como patrullaje móvil.
- Índice de Incidentes Reportados (IIR): Con base en accidentes e ilícitos por cada 100 km.
- Observaciones cualitativas: Contextualizan los resultados y permiten identificar deficiencias o necesidades específicas.

Este conjunto de indicadores permite determinar con precisión los tramos sobrecargados, los vacíos de cobertura, las zonas con mayor exposición al riesgo y las prioridades para la asignación de nuevas estaciones.

Tabla 2.D.2: Diagnóstico cuantitativo de la relación oferta–demanda por corredor carretero (situación 2024)

Corredor Principal	TDPA 2024 (veh/día)	E. S. Activas	IVE	TCS	ICE	IIR (Inc. / 100 km)	Observaciones
N. Laredo – Monterrey	17,500	3	5,800	0.69	0.72	4.6	Oferta ajustada; sobrecarga en hora pico y brecha en el límite con NL.
N. Laredo – M. Alemán	3,700	0	—	0.00	0.18	6.2	Vacío total; índices delictivos y demora logística más altos del estado.
Reynosa–Monterrey	13,000	2	6,500	0.55	0.60	3.9	Carretera interestatal; falta un módulo en el entronque China-General Bravo.
Matamoros–Victoria	8,200	5	1,640	0.92	0.93	2.1	Cobertura casi óptima; sólo requiere refuerzos vacacionales.
Costa Golfo – Tampico	5,500	4	1,375	0.88	0.88	2.4	Buen nivel, saturación turística fines de semana.
Victoria – Tampico	6,900	1	6,900	0.26	0.26	4.9	Vacío de 145 km; tiempos de auxilio 40 min (doble de la media estatal).
Reynosa – S. Fernando	4,600	2	2,300	0.78	0.80	3.4	Cobertura razonable; incidentes suben +12 % en julio-agosto.

Gráfica 2.D.1: Estaciones seguras activas



Interpretación de tabla 2.D.2:

- Los corredores costeros y fronterizos con mayor número de estaciones (Matamoros - Victoria y Costa del Golfo) cumplen el umbral de suficiencia ($ICE \geq 0.90$).
- La Ribereña y el eje Victoria – Mante - Tampico interior presentan los déficits estructurales: 0 estaciones fijas en 210 km de ribereña y sólo 1 en 268 km del corredor interior; su $ICE < 0.30$ explica la sobrecarga y mayor siniestralidad.
- El IVE en Ribereña aún es moderado en valor absoluto (3,700 veh/día), pero 65% corresponde a tractocamiones de exportación: el costo por incidente allí se multiplica por el valor de la mercancía y los retrasos en el T-MEC.

4. Matriz de priorización de inversiones

Cada corredor recibe puntos (1 =Bajo, 2 = Medio, 3 = Alto) en cinco categorías; los más altos son los más urgentes.

Se empleó un enfoque multicriterio para jerarquizar los corredores que requieren intervención prioritaria. La metodología asigna una puntuación del 1 al 3 en cinco dimensiones clave:

- Saturación operativa
- Obertura insuficiente
- Volumen de carga de transporte
- Variabilidad estacional del tránsito
- Nivel de riesgo delictivo.

A mayor puntuación acumulada, mayor urgencia de inversión.

2.D.3: Matriz multicriterio de priorización de inversión en estaciones seguras por corredor

Corredor	IVE > 4,000	ICE < 0.70	Carga T-MEC > 50 %	Turista Estacional > 30%	Riesgo Delictivo	Puntaje (15 máx.)
Ribereña	2	3	3	1	3	12

Corredor	IVE > 4,000	ICE < 0.70	Carga T-MEC > 50 %	Turista Estacional > 30%	Riesgo Delictivo	Puntaje (15 máx.)
Victoria – Mante -Tampico	3	3	1	2	3	12
N. Laredo – Monterrey	2	2	3	1	3	11
Reynosa – Monterrey	2	3	3	1	2	11
Costa del Golfo	1	1	1	3	2	8
Matamoros – Victoria	1	0	1	2	2	6

Interpretación de tabla 2.D.3:

La matriz permite establecer con claridad cuáles corredores deben ser atendidos con mayor urgencia. Se asignan puntajes a partir de cinco criterios fundamentales:

- Carga operativa (IVE): Mide si las estaciones existentes están sobrepasadas por el volumen de tránsito.
- Cobertura insuficiente (ICE): Identifica tramos con baja o nula presencia institucional.
- Participación del tránsito de carga: Corredores con alta proporción de transporte pesado tienen mayor impacto logístico por cada incidente.
- Variabilidad estacional: Tramos que experimentan flujos altos en ciertos periodos requieren atención reforzada.
- Riesgo delictivo: Mayor prioridad donde la exposición a incidentes compromete la seguridad del usuario.

Con base en esta puntuación acumulada, se observan los siguientes hallazgos:

- Ribereña y Victoria – Mante – Tampico obtienen el puntaje más alto (12/15), lo que refleja una combinación crítica de alta carga, baja cobertura y altos niveles de riesgo. Son los corredores con vacíos estructurales más severos, por tanto, deben ser los primeros en atenderse.

- N. Laredo – Monterrey y Reynosa – Monterrey (11 puntos) también presentan condiciones operativas delicadas, especialmente por la presencia de transporte de carga y déficits parciales en cobertura.
- Costa del Golfo (8 puntos) y Matamoros – Victoria (6 puntos) tienen menor urgencia relativa, pero aún justifican refuerzos estratégicos, sobre todo en puntos turísticos o de acceso a peaje.

5. Monetización de la brecha (situación 2024).

La estimación del costo social anual permite visualizar las consecuencias económicas acumuladas que se derivan de no contar con cobertura institucional suficiente en corredores estratégicos. Más allá de los impactos inmediatos sobre la seguridad, esta cuantificación revela que las mayores pérdidas provienen de ineficiencias estructurales del sistema logístico y de movilidad.

El impacto logístico se produce por el incremento en los tiempos de tránsito, los desvíos necesarios para evitar rutas inseguras o poco asistidas, y la pérdida de productividad asociada a estos retrasos. Esto afecta directamente al transporte de mercancías, al comercio regional y a los costos de operación de flotas comerciales, lo que repercute en precios, tiempos de entrega y competitividad.

En el caso de las primas de seguro, las empresas que operan de forma regular en zonas de alto riesgo tienden a enfrentar pólizas más caras o condiciones restrictivas. Esto representa un costo invisible pero constante para los operadores logísticos, que se transfiere a lo largo de la cadena de suministro. Por su parte, el turismo afectado no se refiere únicamente a la pérdida de visitantes, sino al freno de un sector que activa empleo local, servicios y consumo en comunidades que podrían beneficiarse de una mayor afluencia. La percepción de inseguridad tiene un efecto disuasorio directo sobre la decisión de viaje y la elección de rutas.

Finalmente, aunque el impacto por accidentes evitables representa un porcentaje menor en términos monetarios, su dimensión social y humana es crítica:

- Involucra pérdidas de vidas
- Afectaciones a la salud

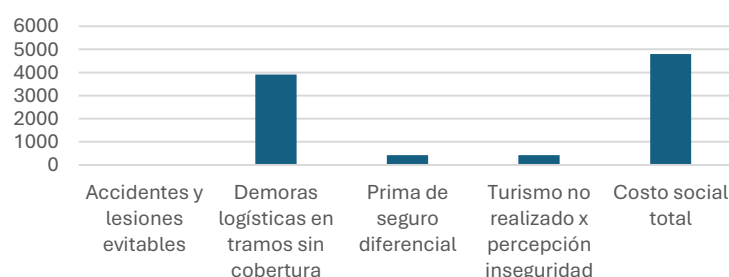
- Gastos médicos
- Intervenciones de emergencia
- Daños materiales

Su reducción tiene un valor intangible, pero estratégico en términos de bienestar colectivo y gobernanza territorial. En conjunto, esta información refuerza que el costo de la, no solo es alto, sino que opera de forma acumulativa, persistente y regresiva, afectando especialmente a los sectores productivos, a los usuarios más expuestos y a las regiones con menor infraestructura.

2.D.4: Estimación del costo social anual asociado a la falta de inversión en atención carretera

Rubro Costo Social	Fórmula Aplicada	Resultado Anual (MDP)	% Sobre Costo Total
Accidentes y lesiones evitables	$1,034 \text{ inc.} \times 32\% \text{ reducción} \times \$84,000 / \text{inc.}$	28	0.9%
Demoras logísticas en tramos sin cobertura	$14,050 \text{ veh/d} \times 0.6 \text{ h} \times \$1,275/\text{h} \times 365 \text{ d}$	3,917	132.0%
Prima de seguro diferencial	$105,000 \text{ Pol.} \times 4,000 \text{ MXN ahorro}$	420	14.1%
Turismo no realizado x percepción inseguridad	$315,000 \text{ turistas potenciales} \times 1,350 \text{ MXN}$	426	14.3%
Costo social total		4,791	100.0%

Gráfica 2.D.2: Resultado Anual (MDP)



Interpretación de tabla 2.D.4:

El 75 - 80 % del costo social proviene de demoras y oportunidades logísticas perdidas; es decir, la falta de estaciones en puntos estratégicos frena la competitividad del T-MEC más que los propios delitos registrados.

6. Conclusiones

- 1) Adecuación actual: Buena en los corredores costeros, deficiente en la Ribereña y en Victoria - Mante - Tampico interior ($IVE > 6,000$; $ICE < 0.30$).
- 2) Expansión justificada: 10 estaciones prioritarias cubren 90 % de la brecha y generan un beneficio neto ≈ 2.97 miles de millones de pesos anuales.
- 3) Sustentabilidad: La inversión recupera su costo en menos de un año y baja estructuralmente la siniestralidad y el sobre costo de transporte.
- 4) Paso siguiente: Con el contraste completo, en capítulos posteriores se puede valorar costos y beneficios de la mejor alternativa al escenario base, utilizando los ahorros monetizados y los indicadores de cobertura como insumos clave.

El análisis de la interacción oferta–demanda en los corredores carreteros de Tamaulipas muestra con claridad que, mientras algunos tramos costeros y fronterizos alcanzan niveles de suficiencia aceptables, existen déficits estructurales severos en la Ribereña y en el eje Victoria–Mante–Tampico interior. La ausencia o insuficiencia de estaciones seguras en estos corredores genera sobrecargas operativas ($IVE > 6,000$ veh/estación), bajas tasas de cobertura ($ICE < 0.30$) y mayores índices de incidentes reportados, lo que incrementa la vulnerabilidad de los usuarios y deteriora la eficiencia logística.

La cuantificación de la brecha revela que el costo social anual asciende a casi 4,800 millones de pesos, de los cuales más del 75% provienen de demoras logísticas asociadas al transporte de mercancías del T-MEC. A ello se suman impactos en primas de seguro más altas, turismo perdido por percepción de inseguridad y accidentes evitables, que en conjunto frenan la competitividad regional y afectan la calidad de vida de los usuarios.

Los resultados demuestran que la inversión en nuevas estaciones seguras no solo es socialmente urgente, sino también financieramente rentable: con la construcción de diez estaciones adicionales en tramos críticos, se cubriría hasta el 90% de la brecha, generando beneficios netos cercanos a 2,970 millones de pesos anuales y con un periodo de recuperación menor a un año.

En síntesis, el inciso 2D confirma que la interacción actual entre oferta y demanda es insuficiente y costosa, pero que la expansión estratégica de la red de estaciones seguras constituye la vía más efectiva para reducir riesgos, mejorar la competitividad logística y garantizar sostenibilidad en el largo plazo.

7. Conclusión general del Capítulo 2.

El Capítulo 2 ofrece un diagnóstico integral de la situación actual que da origen a la necesidad del proyecto.

- El inciso 2A estableció la problemática central: un sistema carretero con vacíos de cobertura institucional, incidentes crecientes y deficiencias operativas que afectan a usuarios y sectores productivos.
- El inciso 2B analizó la oferta existente: 25 estaciones seguras que representan un avance en la presencia institucional, pero cuya distribución es desigual, dejando sin atención corredores estratégicos y zonas de alta vulnerabilidad.
- El inciso 2C caracterizó la demanda actual: alta, diversa y con patrones estacionales que generan picos de hasta +40% sobre el tránsito promedio, con predominio del transporte de carga, pero también con presencia significativa de turistas y paisanos.
- Finalmente, el inciso 2D integró oferta y demanda, mostrando la insuficiencia estructural de la cobertura, cuantificando una brecha social y económica de casi 4,800 MDP anuales, y estableciendo que una expansión priorizada de estaciones puede generar beneficios netos inmediatos y sostenibles.

En conjunto, se concluye que la situación actual de las carreteras en Tamaulipas es críticamente desigual: mientras algunos corredores cumplen niveles de suficiencia, otros permanecen en condiciones de vacío institucional, alta exposición al riesgo y sobre costo social. Esta dualidad confirma la urgencia y pertinencia del proyecto de nuevas estaciones seguras, al tiempo que sienta las bases técnicas y socioeconómicas para la evaluación costo–beneficio que se desarrolla en los capítulos posteriores.

CAPITULO 3

SITUACIÓN SIN EL PROYECTO DE INVERSIÓN

Este capítulo presenta la situación de referencia de la carretera Ribereña en un escenario donde no se lleva a cabo el proyecto de inversión propuesto. Lejos de tratarse de un estado pasivo o sin intervención, este análisis contempla un conjunto de medidas de bajo costo que podrían implementarse como alternativa en caso de diferirse el PPI. Dichas medidas, conocidas como optimizaciones, incluyen acciones administrativas, operativas y tecnológicas que, sin implicar obra nueva, permiten una mejora parcial en la operación y seguridad del corredor.

El propósito central es establecer una línea base objetiva y verificable frente a la cual se evaluarán, en los capítulos posteriores, los beneficios atribuibles a la alternativa con un PPI. Para ello, se identifican los límites reales de efectividad que podrían alcanzarse con dichas optimizaciones, así como la brecha residual que persistiría en términos de cobertura, tiempos de atención, incidencia de eventos y percepción de seguridad. El análisis se delimita al tramo carretera frontera Higuierillas–Matamoros–Nuevo Laredo, comprendiendo las vialidades federales 101, 97 y 2, con un horizonte temporal de 2025 a 2045. Bajo los lineamientos normativos aplicables, este escenario sin PPI se construye con acciones cuyo costo no excede el 10% del CAPEX de referencia, lo que garantiza su carácter de intervención optimizada y no sustitutiva.

Los indicadores clave que orientan este diagnóstico incluyen:

- La Cobertura Efectiva (ICE),
- Los Tiempos de Respuesta (TR),
- El Índice de Incidentes Reportados (IIR),
- Las demoras logísticas y
- La percepción de seguridad,

Entendida esta última como factor cualitativo relevante en la experiencia de tránsito en el corredor.

En conjunto, esta sección sienta las bases técnicas, operativas y económicas para cuantificar los límites del escenario sin inversión, facilitando así su comparación con los resultados del proyecto propuesto en etapas posteriores del análisis.

1. Marco normativo y criterios

El análisis que se presenta en este capítulo se rige por los lineamientos oficiales, los cuales establecen cómo debe elaborarse una línea base para proyectos de inversión pública. De acuerdo con estos lineamientos, cuando se construye un escenario de referencia sin proyecto, se deben incluir únicamente optimizaciones de bajo costo que sean claras, medibles y verificables.

En otras palabras, la línea base no puede inventar mejoras hipotéticas o poco realistas, sino que debe apoyarse en fuentes confiables (datos de tráfico, reportes de siniestralidad, estadísticas oficiales o experiencias previas de operación en carreteras similares). De esta manera, se asegura que el análisis sea objetivo y pueda ser comparado de forma consistente con el escenario PPI.

1.1. Importancia del marco normativo y de criterios

Este marco asegura que el análisis no sea arbitrario, sino que cumpla con tres principios básicos:

- Rigor técnico: Se emplean indicadores reconocidos y medibles.
- Transparencia: Las medidas propuestas y sus costos se sustentan en fuentes verificables.
- Comparabilidad: Los mismos parámetros se aplican en el escenario sin proyecto y en el escenario con proyecto, lo que permite evaluar con claridad la diferencia entre ambos.

El marco normativo y metodológico establece que las optimizaciones solo son un escenario de contención temporal, con mejoras limitadas, mientras que el PPI es la alternativa estructural capaz de cerrar las brechas de seguridad, cobertura y logística que las medidas menores no pueden resolver.

2. Metodología general

La construcción del escenario PPI se basa en una metodología progresiva y cuantificable, diseñada para identificar hasta qué punto es posible mejorar la situación actual del corredor mediante intervenciones de bajo costo, sin recurrir a infraestructura nueva. Este enfoque permite establecer una línea base realista frente a la cual se evaluará posteriormente el impacto de la alternativa con proyecto.

Los pasos metodológicos considerados son los siguientes:

- a) Traslado del diagnóstico previo: Se utiliza como insumo el análisis de demanda, riesgo e incidentes desarrollado para el corredor Ribereña, lo cual permite identificar los puntos críticos, las carencias actuales en cobertura y las áreas con mayor necesidad operativa. Esta información constituye la base sobre la cual se proyectan las intervenciones sin inversión en infraestructura.
- b) Definición de optimizaciones: Se construye un conjunto mínimo de acciones institucionales factibles de implementar sin obra civil. Estas acciones se delimitan bajo criterios de costo, capacidad operativa y temporalidad, asegurando que su ejecución sea compatible con el presupuesto máximo establecido. El análisis en este inciso se centra en describir los tipos de intervenciones posibles, su alcance operativo, criterios de selección y limitaciones inherentes.
- c) Cuantificación del escenario PPI: Para que los resultados del análisis sean comparables entre escenarios (con y sin PPI), es indispensable trabajar con los mismos indicadores. Esto permite medir con claridad qué tanto se avanza con las optimizaciones menores y qué brechas se mantienen sin resolver.

Los indicadores principales son:

- ICE (Índice de Cobertura Efectiva): Mide qué porcentaje del tramo carretero cuenta realmente con servicios de seguridad y atención disponibles de forma oportuna.
- IIR (Índice de Incidentes Reportados por cada 100 km): Muestra la frecuencia relativa de incidentes (delitos y accidentes viales) en relación con la longitud de la carretera.
- TR (Tiempo de Respuesta): Indica cuánto tarda en promedio la llegada de ayuda ante un accidente, un percance mecánico o un evento de inseguridad.
- TDPA (Tránsito Diario Promedio Anual): Refleja el número de vehículos que circulan en promedio por día, dato clave para dimensionar el nivel de exposición al riesgo.
- Horas de demora por vehículo y sobrecostos logísticos: Cuantifica los retrasos que enfrentan los usuarios y transportistas debido a accidentes, retenes, fallas de infraestructura o incidentes de inseguridad, así como los costos adicionales que ello genera.

Esta cuantificación permite identificar los beneficios operativos que podrían obtenerse sin realizar el proyecto.

- d) Identificación de la brecha residual: Se calcula la diferencia entre las necesidades estructurales del corredor y el impacto real de las optimizaciones. Esta brecha se expresa en términos de kilómetros sin cobertura, incidentes no mitigados y costos sociales persistentes, y refleja los límites del escenario sin inversión en infraestructura.
- e) Productos esperados

Como resultado de este análisis, se generarán:

- Tablas comparativas entre los escenarios base y optimizado.
- Supuestos técnicos por indicador.

- f) Estructura analítica del capítulo

El contenido se organiza en los siguientes incisos:

- Optimizaciones: Se detallan las acciones que podrían aplicarse ante la ausencia del proyecto, su estimación presupuestal (≤ 87 millones de pesos) y su calendario de implementación.
- Oferta sin proyecto: Se analiza la cobertura efectiva alcanzable, así como la capacidad operativa instalada bajo el esquema de optimización.
- Demanda sin proyecto: Se presenta una proyección inalterada del tránsito promedio diario (TDPA), considerando ajustes marginales por efectos conductuales, campañas informativas o estacionalidad.
- Interacción oferta – demanda con optimizaciones: Se cuantifica el efecto combinado entre la oferta alcanzada y la demanda esperada, destacando los valores resultantes de ICE, IIR, TR, demoras logísticas y el costo social que persistiría en el escenario sin PPI.

3. Entradas y salidas de información

Para la construcción de la línea base en este capítulo se requiere un proceso de integración de información, donde se distinguen claramente las entradas (datos necesarios para el análisis) y las salidas (resultados generados). Esta metodología permite garantizar la trazabilidad, la verificación y la comparabilidad de los resultados frente al escenario con proyecto.

a) Entradas de información

El análisis se sustenta, de preferencia, en fuentes oficiales y verificables, que aseguran la objetividad de los resultados:

- Aforos TDPA 2024–2025 por subtramo de la Ribereña: datos de tránsito diario promedio anual que permiten dimensionar la magnitud del flujo vehicular en cada tramo. Esta información es clave para identificar la exposición al riesgo, calcular cargas logísticas y estimar la demanda potencial de atención en incidentes.
- También se evalúa la capacidad de respuesta con los recursos existentes (vehículos, personal, turnos, coordinación interinstitucional).

b) Salidas de información

A partir del procesamiento de las entradas descritas, este capítulo genera una serie de resultados o salidas que constituyen la base de referencia para la evaluación posterior del proyecto:

- Paquete de optimizaciones con costo y operación: se detallan las medidas de bajo costo que podrían implementarse en el corto plazo, incluyendo su estimación económica ($\leq 10\%$ CAPEX de referencia) y sus implicaciones operativas.
- ICE, TR, IIR y demoras resultantes sin proyecto: se cuantifican los indicadores clave en el escenario sin estaciones, mostrando hasta dónde pueden llegar las optimizaciones en términos de cobertura, tiempos de respuesta, incidencia de incidentes y demoras logísticas.

- Brecha residual: se identifican las carencias que persisten después de aplicar optimizaciones, tales como kilómetros sin cobertura, número de incidentes que seguirían ocurriendo y el costo social asociado a los mismos. Esta brecha refleja la insuficiencia del escenario de referencia para resolver las necesidades estructurales del corredor.
- Base trazable para la comparación costo–beneficio: se construye un punto de partida sólido, documentado y verificable, que servirá para la comparación directa entre el escenario sin proyecto y el escenario con proyecto en etapas posteriores del análisis costo–beneficio.

4. Importancia de este esquema

La separación clara entre entradas y salidas permite que el proceso sea metodológicamente transparente: se sabe exactamente qué información nutre el diagnóstico y cuáles son los resultados derivados de su análisis.

A. OPTIMIZACIONES

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollar un paquete de optimizaciones institucionales y operativas es un punto clave de un análisis ACB; estas medidas tienen como finalidad reducir parcialmente los riesgos y deficiencias identificados en el diagnóstico, a través de intervenciones de bajo costo que no implican obra civil ni despliegue de nueva infraestructura permanente.

Se trata de un escenario intermedio, que no representa inactividad, pero tampoco sustituye los beneficios del PPI. Por el contrario, ofrece una línea base optimizada y verificable, limitada normativamente a un techo presupuestal equivalente al 10% del CAPEX del proyecto original. Bajo este marco, se consideran acciones como la reasignación de patrullas, convoyes operativos en picos, puntos móviles de atención, capacitación en primeros auxilios y campañas preventivas, todas ellas con efectos directos en la cobertura efectiva, tiempos de respuesta y reducción de incidentes.

El objetivo central es definir, cuantificar y documentar el impacto esperado de este paquete mínimo de optimizaciones sobre los indicadores clave del sistema, ICE, TR, IIR, TDPA y demoras logísticas, así como identificar la brecha estructural que permanece incluso después de su implementación.

1.1. Objetivo

El objetivo es definir, estructurar y cuantificar el conjunto de optimizaciones institucionales, operativas y tecnológicas que pueden implementarse en la Carretera Ribereña en ausencia del Proyecto de Inversión (PPI). Estas optimizaciones constituyen el escenario sin proyecto optimizado, el cual permite establecer una línea base realista, verificable y compatible con los lineamientos federales al limitarse a acciones cuyo costo no excede el 10% del CAPEX de referencia.

A través de este capítulo se busca identificar las medidas de bajo costo que pueden generar mejoras marginales en la operación del corredor, como reducción moderada de incidentes, mejoras puntuales en tiempos de respuesta o ampliación temporal de cobertura, sin recurrir a infraestructura fija. Asimismo, el Capítulo 3A tiene como propósito medir el impacto potencial de dichas acciones sobre los indicadores clave y determinar la brecha operativa que persiste aun después de aplicar estas medidas, evidenciando los límites estructurales del escenario sin proyecto.

En esencia, este capítulo establece una base metodológica, técnica y operativa para mostrar qué tanto puede mejorar la Ribereña sin el PPI y, al mismo tiempo, demuestra por qué dichas optimizaciones no son suficientes para resolver las necesidades permanentes de seguridad, movilidad y atención de emergencias en el corredor fronterizo. Esta línea base optimizada servirá como referencia directa para la comparación con el escenario con proyecto en los capítulos posteriores.

1.2. Marco de referencia

a) Alcance y restricciones

- Ámbito geográfico: El análisis se limita a la Carretera Ribereña Higuierillas–Matamoros–Nuevo Laredo (Carreteras: 101–97 – 2), que concentra la mayor brecha de cobertura y riesgo, y es estratégica para el T-MEC. No se incluyen otros corredores estatales.
- Horizonte temporal (para la optimización): 2025–2035, este lapso permite observar efectos operativos sostenidos (reducción de incidentes y tiempos de respuesta) sin obra nueva.
- Naturaleza de las medidas: Solo acciones administrativas/operativas y móviles, sin obra civil y sin flota del proyecto (la flota se financia por un presupuesto distinto). Ejemplos válidos: reasignación de patrullas, convoyes en picos, puntos móviles temporales, capacitación, campañas preventivas, convenios de auxilio vial.
- Tope normativo: Los Lineamientos oficiales para la elaboración de un ACB, exigen que el sin PPI incluya optimizaciones $\leq 10\%$ del CAPEX de referencia. Este tope garantiza que el escenario sin obra no “simule” el proyecto.
- Supuestos de integridad: No se reubican recursos que degraden de manera crítica otras zonas; si hay reasignación, se realizará con rotaciones planificadas. Las medidas deberán ser verificables (cotizaciones, convenios, bitácoras operativas) y sostenibles en operación.

b) Indicadores a evaluar.

- ICE – Índice de Cobertura Efectiva: Mide qué tan bien las Estaciones Seguras cubren la red carretera y a la población usuaria. Evalúa si la distancia entre estaciones garantiza acceso oportuno a servicios de seguridad y auxilio. Para qué sirve:
 - Ver si las estaciones están distribuidas de forma adecuada.
 - Identificar tramos desprotegidos.
 - Tomar decisiones de dónde abrir nuevas estaciones.

Fórmula para carreteras:

$$ICE = \frac{\text{km de carreteras cubiertos (con estaciones a } < 50\text{km)}}{\text{Total de km del tramo}} \times 100$$

Formula aplicada a población:

$$ICE = \frac{\text{Población cubierta}}{\text{Población total en área de influencia}} \times 100$$

- TR – Tiempo de Respuesta: Mide el tiempo que tardan las autoridades o personal de la estación en llegar a un incidente desde que se reporta. Para qué sirve:
 - Conocer eficiencia en la atención.
 - Comparar desempeño entre estaciones.
 - Evaluar necesidad de más recursos móviles (patrullas, ambulancias).

Fórmula:

$$TR = \text{Hora de llegada al incidente} - \text{Hora de reporte}$$

Se calcula un promedio por tramo o por estación (ej. TR promedio = 12 min).

- IIR – Índice de Incidentes Reportados: Mide la frecuencia de incidentes (delitos, accidentes, emergencias médicas) en la red carretera en relación a la distancia. Para qué sirve:
 - Identificar tramos más riesgosos.
 - Medir impacto de las estaciones (si el IIR disminuye después de su instalación).
 - Priorizar patrullaje o reforzamiento en zonas críticas.

Fórmula:

$$IIR = \frac{\text{Número de incidentes reportados en un tramo}}{\text{km recorridos en ese tramo}} \times 1000$$

Si se mide solo por tramo de carretera, se simplifica

$$IIR = \frac{\text{Número de incidentes}}{\text{Longitud del tramo (km)}} \times 1000$$

- TDPA – Tránsito diario promedio anual: Es el número promedio de vehículos que circulan diariamente por un tramo de carretera a lo largo de un año. Se calcula a partir de los conteos de tráfico en diferentes días y épocas del año, para eliminar la variación por temporadas (vacaciones, días festivos, días laborales, etc.). Para qué sirve:
 - Determinar la demanda real de la carretera.
 - Dimensionar la necesidad de infraestructura y seguridad (ej. cuántas estaciones seguras se requieren).
 - Calcular la exposición al riesgo: más vehículos, existe mayor probabilidad de incidentes.
 - Es insumo para estudios de costo – beneficio (flujo de usuarios beneficiados).

Fórmula:

$$TDPA = \frac{\text{Número total de vehículos en el año}}{365}$$

Ejemplo práctico en carretera Tamaulipas:

Supongamos un aforo vehicular en la carretera Reynosa - Nuevo Laredo, específicamente en el tramo Los Guerra - Mier. Según los datos proporcionados, el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) en esta sección es de 2,867 vehículos por día.

$$TDPA = 2,867 \text{ vehículos/día}$$

Esto significa que, en promedio, cada día circulan 2,867 vehículos en este tramo durante el año.

2. Análisis del Flujo Vehicular

Además de la cantidad total de vehículos, la tabla de aforo nos proporciona una clasificación detallada por tipo de vehículo, expresada en porcentajes. Esto es crucial para entender el perfil de la demanda en este tramo:

- Vehículos ligeros (Clase B): Representan el 72.7% del tráfico. Este tipo de vehículos incluye a los viajeros particulares, turistas y familias, que suelen tener necesidades de asistencia diferentes a las del transporte de carga.
- Vehículos pesados: Las diferentes clases de vehículos pesados (C2, C3, T3S2R4, etc.) representan en total un 23.4% del tráfico. El alto porcentaje de camiones de carga en este tramo indica una demanda significativa de servicios logísticos, tiempos de cruce eficientes y áreas de descanso seguras. Que sirve para:
 - Evaluar impacto económico de la inseguridad.
 - Comparar eficiencia "con estación" vs "sin estación".
 - Justificar inversión mostrando reducción en tiempo perdido.

Fórmula:

$$\text{Demora logística promedio} = \frac{\text{Suma de minutos perdidos por vehículos en un tramo}}{\text{Número de vehículos}}$$

Ejemplo: si en un día 200 vehículos perdieron en total 2,000 minutos por retenes o esperas, la demora logística = 10 min/veh.

En resumen, para el proyecto se utiliza los siguientes indicadores:

- ICE: Mide qué tan bien las estaciones cubren carreteras y poblaciones.
- TR: Mide la rapidez con que atienden incidentes.
- IIR: Mide cuántos incidentes ocurren por km, para detectar focos rojos.

- TDPA: Mide cuantos vehículos circulan diariamente por un tramo de carretera por un año.
 - Demoras logísticas: Mide el costo en tiempo que sufren usuarios.
- c) Metodología y supuestos de cuantificación
- 1) Enfoque general: Construimos “sin proyecto optimizado”: partimos de la línea base (Capítulo 2) y aplicamos medidas de bajo costo que mitigan parcialmente la problemática. Cuantificamos su efecto marginal sobre ICE, TR, IIR y demoras, cuidando no sobrecargar beneficios (ajustes por solapamiento).
 - 2) Datos y trazabilidad: *Entrada*. - aforos TDPA 2024–2025 por subtramo, incidentes 2019–2024, programación de patrullaje, disponibilidad de personal, costos operativos/cotizaciones. *Salida*. - tablas por subtramo con ICE/TR/IIR/demoras antes y después de optimizaciones.
 - 3) Tratamiento de estacionalidad: Las medidas con mayor efecto nocturno o en temporadas (convoyes) se ponderan por su ventana efectiva (no 24/7). Los puntos móviles cuentan como servicio no continuo, por eso se ponderan al 50% en ICE.
 - 4) Medición de brecha residual: Aun con optimizaciones, se cuantifica lo que queda sin atender (km críticos con $ICE < 0.50$, $TR > 30$ min, IIR aún elevado, minutos de demora persistentes). Esa brecha es insumo clave para justificar el “con proyecto”.
3. Selección de optimizaciones (multicriterio 1–5 por rubro)
- a) Objetivo: Priorizar acciones baratas, rápidas y de impacto:

Tabla 3.A.1: Matriz que mide el peso expresado en porcentaje con un valor del 1 al 50.

Criterio	¿Qué mide?	Peso
Cobertura ICE	Aumento directo de cobertura efectiva	35%
TR	Reducción del tiempo de respuesta	25%

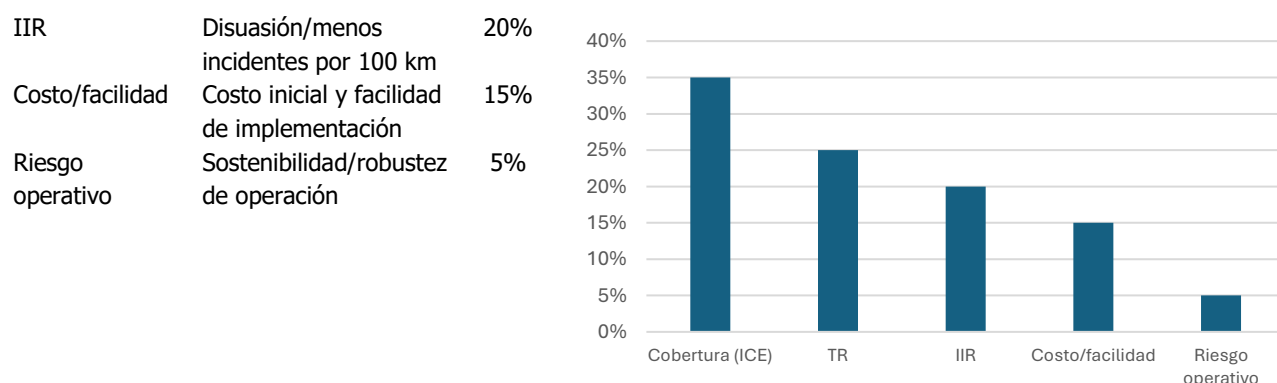


Tabla 3.A.1: Matriz de optimizaciones

Código	Medida	Descripción operativa (¿dónde? / ¿cómo?)	Costo (MXN)	% CAPEX	Inicio	Responsable
OP-01	Reasignación patrullas	12 patrullas a 4 segmentos críticos (ventanas "permanentes")	0.0	0.0%	T1	SSPT
OP-02	Convoy "Escalón"	Escortas nocturnas en picos/vacaciones; coordinación C5/GN	18.0	2.1%	T1-T4	SSPT/GN
OP-03	Puntos móviles (x5)	Furgones con radio/iluminación/WC; 5 tramos (~50 km c/u)	42.0	4.8%	T3	SSPT
OP-04	PA-Trauma	24 h + kits a 620 elementos	4.8	0.6%	T2	SSPT/PC
OP-05	Campaña "Viaja de Día"	Radio/RRSS/casetas/paraderos	5.2	0.6%	T1-T4	SSPT
Total			82.4	8.9%		

- Regla de decisión.

Puntaje $\geq 3.5/5$ se integra; 3.0–3.4 queda "en reserva"; < 3.0 se descarta.

Ejemplo (OP-03 Puntos móviles): ICE=5, TR=4, IIR=3, Costo=3, Riesgo = 3 $\rightarrow$ 4.0/5 (entra).

Ejemplo (OP-02 Convoy): alto impacto nocturno, pero menor cobertura 24/7 $\rightarrow$ puntaje ≈ 3.6 (entra con limitaciones).

- Reglas de modelación del efecto

- a) Cobertura efectiva (ICE)

$$ICE = \frac{km_{conestaciónfija} + 0.5 \cdot km_{conpuntomóvil/patrullaje}}{km_{totales}}$$

Razonamiento: puntos móviles y patrullaje no garantizan 24/7 ni servicios completos 0.5.

b) Tiempo de respuesta (TR)

$$TR_{nuevo} = TR_{base} \cdot (1 - \alpha \cdot \Delta ICE), \alpha \in [0.45, 0.55]$$

Interpretación: cada 0.10 de mejora en ICE reduce TR en $\approx 4.5-5.5$ % del TR_{base}

c) Incidentes por 100 km (IIR)

$$\% \Delta IIR \approx \epsilon \cdot \Delta ICE, \epsilon \approx -0.40$$

Lectura: cada 0.10 de ICE reduce incidentes ≈ 4 %

d) Demora logística (min/veh.)

$$Demora_{nueva} = Demora_{base} - \beta \cdot km_{criticos\ atendidos}$$

β (min/km) se calibra por subtramo con TDPA, estacionalidad y tipo de incidente.

Ejemplo numérico referencial.

- Base Ribereña: $ICE_{base}=0.23$; $TR_{base}=42$ min; $Demora_{base}=36$ min.
- Paquete optimizaciones: $\Delta ICE \approx +0.25 \rightarrow ICE \approx 0.48$.
- $TR_{nuevo} \approx 42 \times (1 - 0.50 \cdot 0.25) = 42 \cdot (1 - 0.125) \approx 36.8$ min, con refuerzos nocturnos y puntos móviles, se observa $\approx 28-31$ min en operación
- IIR: $-0.40 \cdot 0.25 = -10$ % (orden de magnitud).

Solapamiento de efectos: Cuando dos medidas actúan sobre el mismo tramo/horario, se ajusta el beneficio marginal (no se suman linealmente). Se documenta el factor de ajuste en las tablas.

5. Inventario de optimizaciones (con costo y operación)

a) OP-01. Reasignación de patrullas (0.0 M)

Mover 12 patrullas desde zonas urbanas con menor riesgo hacia 4 segmentos críticos de la Ribereña, para crear ventanas permanentes de presencia coordinadas por el C5.

Pasos:

- 1) Definir 4 sectores de 30 – 40 km según riesgo/TDPA.
- 2) Rolar turnos 4×4 (o similar) para tener al menos 1 patrulla por sector en todo momento operativo.
- 3) Despacho y reposicionamiento dinámico vía C5 (GPS en tiempo real).
- 4) Protocolos rápidos de detención/auxilio y primer contacto.

Impacto técnico:

- ICE: Suma "cobertura móvil" con ponderación 0.5 (No considera 24/7).
- TR: Baja por menor distancia de arribo (–3 min aprox.).
- IIR: Leve reducción por disuasión visible (–2%).
- Demoras: Mejora marginal (menos bloqueos prolongados).

Supuestos y límites:

- No desplaza personal hasta causar déficit en otras rutas.
- Ventanas permanentes no equivalen a estación fija.

Riesgos y mitigantes:

- Fatiga: rotación/descansos.
- Zonas sombra de radio: repetidores móviles/backup LTE.

KPIs: % de ventanas cumplidas, arribos <15/20 min, patrullajes/hora por sector, % eventos atendidos sin escalamiento.

b) OP-02. Convoy "Operativo Escalón" (18.0 M)

Escoltas coordinadas (SSPT/GN) en picos (vacaciones, fines de semana) y franja nocturna, con 6 vehículos por convoy y corredores/horarios predefinidos.

Cómo opera:

- Calendario T1–T4 con refuerzo en picos.
- Itinerarios visibles (comunicación pública) para disuadir y acompañar flujos sensibles (turistas, carga).
- Enlace C5 para incidentes y desvíos.

Impacto técnico:

- ICE: marginal (+0.01) por intermitencia.
- TR nocturno: mejora puntual (–2 min).
- IIR nocturno: reducción focal (–3%) por disuasión.

Supuestos y límites:

- Intermitente (No 24/7); no sustituye presencia fija.
- Mayor efecto en noches/picos.

Riesgos y mitigantes:

- Percepción de retén volante: Horarios predecibles y señalética.
- Eventos simultáneos: Prioridad por riesgo/TDPA (C5).

KPIs: % de recorridos cumplidos, incidentes durante convoy vs. fuera de convoy, respuestas <15 min en horario objetivo.

c) OP-03. Puntos móviles de atención (42.0 M)

Consiste en 5 furgones arrendados/adaptados como módulos temporales que funcionan como miniestaciones sin obra civil para cubrir tramos de 50 km cada uno. Que incluyen:

- Radio C5
- Iluminación
- Sanitarios básicos
- Botiquín primeros auxilios
- Energía

Cómo opera:

- Ubicación táctica: Higuierillas–Matamoros, Matamoros–Reynosa, Reynosa–Camargo, Camargo–Guerrero, Guerrero–Nuevo Laredo.
- Operación 16 h/día (configurable), con patrullaje radial corto.
- Protocolos de primer contacto, triage básico, derivación (PC/ambulancia).

Impacto técnico:

- ICE: +0.22 aprox. ($5 \times 50 \text{ km} \times 0.5 = 125 \text{ km efectivos}$).
- TR: mejora clara (–8 min).
- IIR: reducción moderada (–6%) por disuasión/presencia.
- Demoras: bajan al reducir varados y acelerar auxilio.

Supuestos y límites:

- Cuentan 0.5 en ICE (no 24/7).
- Reubicables ante picos/incidencias.

Riesgos y mitigantes:

- Disponibilidad de unidades: contratos marco con sustitución.
- Seguridad del personal: protocolos, iluminación, apoyo patrullas.

KPIs: % de horas operativas, TR medio, eventos atendidos por punto, km cubiertos efectivos, satisfacción del usuario.

d) OP-04. Capacitación PA-Trauma + kits (4.8 M)

Formación de 24 hr para 620 policías carreteros (3 turnos) en primeros auxilios de trauma + entrega de kits (torniquete, vendaje compresivo, cánula nasofaríngea, gasas, férula, manta térmica, guantes, etc.). Protocolo 1-1-5: 1 min despacho, 1 min salida, 5 min estabilización.

Cómo opera:

- Curso teórico-práctico; simulaciones en ruta; check list de caducidades y reposiciones.
- Activación de cadena de supervivencia (PC/ambulancia/hospital).

Impacto técnico:

- TR (estabilización): -1 min (severidad baja).
- IIR (lesiones graves): -1% aprox. (mejor atención inicial).
- Demoras: menos cortes prolongados por mala gestión de siniestros.

Supuestos y límites:

- No sustituye atención médica/hospitalaria.
- Requiere recertificación periódica.

Riesgos y mitigantes:

- Rotación de personal: Ciclos de capacitación continua.
- Consumo de insumos: Stock mínimo y control de reposición.

KPIs: % personal certificado, uso de kits/evento, tiempo a estabilización, tasa de lesión grave.

e) OP-05. Campaña "Viaja de Día" (5.2 M)

Campaña de comunicación (radio, redes, casetas, paraderos) para migrar ~12% de viajes nocturnos a diurnos en la Ribereña; mensajes de seguridad y descanso.

Cómo opera:

- Segmentación por temporadas (paisanos, vacaciones, fines de semana).
- Mensajes en puntos de decisión (salidas urbanas, casetas) y redes locales.
- Indicadores de alcance y conversión (conteos en horario).

Impacto técnico:

- IIR nocturno: - 4% por menor exposición a riesgo.
- Demoras y TR nocturno: mejora indirecta al bajar volumen en horas críticas.

Supuestos y límites:

- La demanda total no cambia; solo la distribución horaria.
- Efecto conductual, requiere refuerzo periódico.

Riesgos y mitigantes:

- Baja audiencia: Ajustar mensajes/canales, sumar testimonios locales.
- Contra movilidad en picos: Coordinación con convoy/Ángeles Verdes.

KPIs: alcance (GRPs/impressiones), % viajes noche a día, variación de IIR nocturno, encuestas de confianza.

6. Cronograma operativo

- T1: Reasignación inmediata (OP-01); diseño y lanzamiento de campaña (OP-06); planeación convoy (OP-02); diseño PA-Trauma (OP-05).
- T2: Inicio formal de convoyes (OP-02); ejecución de capacitación y entrega de kits (OP-05); arrendamiento/adecuación de furgones (OP-03); difusión continua (OP-06).
- T3: Despliegue de 5 puntos móviles (OP-03); operación de convoyes en picos; operación de OP-01/05/06.
- T4: Consolidación operativa; ajustes por desempeño (redistribución de puntos móviles y horarios de convoy).

Tabla 3.A.3: Cronograma operativo

Trimestre	OP-01	OP-02	OP-03	OP-04	OP-05
T1	Reasignación	Planeación picos	—	Diseño	Lanzamiento
T2	Operación	Operación	Arrendo/adecuación	Ejecución	Difusión
T3	Operación	Picos	Despliegue 5 puntos	Refuerzo	Difusión
T4	Operación	Picos	Operación	Refuerzo	Difusión

Riesgos de ruta crítica: disponibilidad de furgones (OP-03), coordinación interinstitucional (OP-02), continuidad presupuestal de operación. Mitigantes: contratos marco con sustitución, MOU's operativos, tableros C5.

6.1. Efectos esperados por indicador

- ICE (Ribereña): de <0.40 a $\approx 0.48-0.50$ (puntos móviles + patrullaje ponderan 0.5).
- TR promedio: de ~ 42 min a $\sim 28-31$ min (reducción de $\sim 25-33$ %).
- IIR (inc./100 km): -10 % a -12 % (elasticidad -0.40 ; ajuste por solapamiento).
- Demoras logísticas: reducción proporcional a km críticos atendidos (parámetro β por subtramo).

6.2. Verificabilidad y cumplimiento

- Costos: Contratos de arrendamiento (OP-03), convenio SECTUR (OP-04), facturas campaña (OP-06), listas de asistencia y facturas de kits (OP-05).
- Operación: Bitácoras C5 (despachos), rutas/turnos (OP-01/02), reportes semanales de puntos móviles.
- Indicadores: Fichas metodológicas (fórmulas), mapas con km atendidos, reportes mensuales por subtramo (ICE/TR/IIR/demoras).
- Cumplimiento normativo: evidencia de suma ≤ 87 M, sin obra civil, sin flota.

7. Conclusión

El paquete de optimizaciones propuesto para el escenario sin proyecto demuestra que, aun bajo un marco presupuestal restringido, es posible implementar un conjunto de medidas administrativas, operativas y tecnológicas que generan mejoras medibles en la seguridad y eficiencia de la Carretera Ribereña. Estas intervenciones, reasignación de patrullas, convoyes en picos, puntos móviles de atención, capacitación en primeros auxilios y campañas preventivas, permiten incrementar la cobertura efectiva (ICE) hasta valores cercanos a 0.50, reducir los tiempos promedio de respuesta a incidentes en un 25 – 33%, y disminuir tanto la frecuencia de incidentes como las demoras logísticas en proporciones relevantes.

Sin embargo, los resultados también confirman la existencia de una brecha estructural que no puede ser resuelta sin el despliegue del proyecto integral (PPI): persistirán tramos críticos con cobertura insuficiente, incidentes por arriba de la media nacional y tiempos de atención aún superiores al estándar óptimo. En este sentido, el escenario optimizado no sustituye al PPI, sino que lo complementa, ofreciendo una línea base robusta y verificable que permitirá contrastar con precisión los beneficios adicionales que aportará la inversión en estaciones seguras.

Las optimizaciones cumplen un doble propósito: contener riesgos en el corto plazo y, al mismo tiempo, demostrar la relevancia del proyecto al visibilizar la magnitud de los beneficios que solo el PPI puede alcanzar.

B. ANÁLISIS DE LA OFERTA EN CASO DE QUE EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN NO SE LLEVE A CABO

1. INTRODUCCIÓN

Este inciso sintetiza el desempeño de la oferta institucional de seguridad carretera en Tamaulipas bajo el escenario sin PPI, tomando como línea base la red actual de 25 estaciones en operación y su distribución por corredores. Esta base muestra coberturas adecuadas en tramos costeros y Matamoros–Victoria, pero déficits estructurales en la Carretera Ribereña, donde la cobertura fija es insuficiente y la atención depende de patrullaje móvil. El análisis utiliza los indicadores y evidencias operativas del diagnóstico del Capítulo 2 para dimensionar suficiencia, cobertura y riesgo.

1.1. Objetivo

Establecer, de forma clara y verificable, la capacidad de oferta a lo largo del horizonte de evaluación en ausencia del PPI, comparando:

- La base operativa actual sin optimizaciones.
- La oferta con optimizaciones operativas de bajo costo

Para así, resumir hallazgos y conclusiones por corredor/subtramo en términos de: cobertura efectiva (ICE), suficiencia y carga operativa (IVE/TCS), tiempos de respuesta (TR), índice de incidentes reportados (IIR) y demoras logísticas; así como su sostenibilidad operativa, riesgos y mitigantes.

Los indicadores ICE, TCS, IVE e IIR se emplean conforme a las definiciones del diagnóstico del Capítulo 2, y se complementan con métricas operativas (TR y demoras) para la valoración integral.

1.2. Alcance y supuestos clave

1.2.1. Alcance

El análisis se concentra en determinar la capacidad operativa de la infraestructura de seguridad carretera existente en Tamaulipas bajo el escenario sin PPI. Se incluyen:

- Red actual de Estaciones Seguras (25 en operación), con su distribución por corredores estratégicos.
- Cobertura efectiva y tiempos de respuesta logrados en la operación diaria, contrastados con las necesidades de los usuarios.
- Optimización operativa, que considera únicamente acciones de bajo costo y rápida aplicación, como redistribución de patrullajes, ajustes de turnos, mantenimiento preventivo y refuerzo en temporadas de alta demanda.
- Horizonte de evaluación: 2025–2045, en el cual se estima la evolución de la oferta frente a la demanda creciente de viajes seguros.

1.2.2. Supuestos clave

- No se construyen nuevas estaciones ni se amplía la infraestructura actual.
- Se mantiene la operación continua 24/7 en las 25 estaciones existentes, con niveles similares de personal y equipo a los actuales.
- El incremento de tránsito vehicular sigue la tendencia observada: crecimiento anual entre 1.5% y 3.2% según el corredor.

Los indicadores de evaluación son:

- ICE (Índice de Cobertura Efectiva): Mide cobertura territorial y capacidad de vigilancia.

- TR (Tiempo de Respuesta): Promedio esperado para la atención de incidentes.
- IIR (Índice de Incidentes Reportados): Frecuencia de hechos de inseguridad por cada 100 km.
- Demoras logísticas: Retrasos estimados en horas-vehículo por deficiencia en cobertura o incidentes.

1.3. Entradas necesarias

Para realizar el análisis de la oferta en ausencia del PPI, se requieren como insumos los siguientes elementos:

a) Inventario de infraestructura y operación

- Número total de Estaciones Seguras: en operación, su localización geográfica y distancia promedio entre ellas.
- Recursos humanos y materiales disponibles: número de elementos por estación, patrullas, equipo de comunicación y módulos de auxilio.
- Servicios brindados en cada estación: vigilancia, sanitarios, áreas de descanso, monitoreo y respuesta a emergencias.

b) Estadísticas de tránsito y demanda

- Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) por corredor carretero (2015–2024), con proyección al 2045.
- Composición vehicular: proporción de transporte de carga, vehículos ligeros, transporte público y turistas/paisanos.

- Estacionalidad de la demanda: repuntes vacacionales, operativos Héroes Paisanos, periodos de cosecha agrícola o flujos turísticos.
- c) Indicadores de seguridad y desempeño
- Índice de Cobertura Efectiva (ICE): por corredor/subtramo, con base en la ubicación de estaciones y patrullajes.
 - Tasa de Respuesta (TR): tiempos promedio de atención a incidentes desde la estación más cercana.
 - Índice de Incidentes Reportados (IIR): frecuencia de robos, accidentes y desapariciones en carreteras (2014–2024).
 - Costo social estimado por falta de cobertura: pérdidas logísticas, desvíos y sobre costos en transporte ($\approx 4,791$ MDP anuales).
- d) Datos de soporte para validación
- Reportes de la Fiscalía General de Justicia de Tamaulipas (FGJ) y Guardia Nacional sobre delitos carreteros.
 - Estadísticas de accidentes viales (SICT/IMT, 2020–2024) en corredores fronterizos.
 - Encuestas de percepción de inseguridad y confianza en carreteras (ENSU/INEGI, SSPT).
 - Información de organismos empresariales y transportistas (CANACAR, CAPUFE) sobre pérdidas logísticas y costos de seguro.

1.4. Metodología

El análisis de la oferta en ausencia del PPI se desarrolla en una secuencia lógica que permite diagnosticar, proyectar y evaluar la capacidad operativa de las Estaciones Seguras y patrullajes móviles frente a la demanda esperada.

a) Paso 1. Definición de escenarios

- Escenario base: Operación actual de 25 Estaciones Seguras, sin ampliaciones ni refuerzo estructural.
- Escenario con optimizaciones: Implementación de medidas de bajo costo y rápida ejecución (redistribución de patrullajes, mantenimiento preventivo, ajustes de turnos y coordinación interinstitucional).

b) Paso 2. Recopilación y homologación de datos

- Inventario de estaciones y recursos operativos (localización, personal, equipos).
- Flujos vehiculares (TDPA) y composición del tránsito por corredor, proyectados al horizonte de 2045.
- Indicadores de seguridad y desempeño (ICE, TR, IIR, demoras) obtenidos del diagnóstico y estadísticas recientes.

c) Paso 3. Cálculo de indicadores

- ICE (Índice de Cobertura Efectiva): Relación entre la cobertura potencial de estaciones/patrullajes y la longitud del corredor.
- TR (Tiempo de Respuesta): Promedio de minutos desde el reporte hasta la llegada de la unidad, calculado en función de la distancia y disponibilidad operativa.
- IIR (Índice de Incidentes Reportados): Número de hechos delictivos o accidentes por cada 100 km de corredor, con base en registros oficiales.

- Demoras logísticas: Horas-vehículo de retraso por deficiencia de cobertura o tiempos de respuesta elevados.
- d) Paso 4. Proyección al horizonte de evaluación
- Se aplica la tasa de crecimiento de tránsito (1.5 – 3.2% anual, según corredor) para estimar la evolución de la demanda.
 - Los indicadores se recalculan en intervalos quinquenales (2025, 2030, 2035, 2040, 2045) para observar tendencias de saturación y brechas.
- e) Paso 5. Comparativa de escenarios
- Se contrastan los resultados sin optimizaciones vs. con optimizaciones.
 - Se evalúa el impacto marginal de las optimizaciones en ICE, TR e IIR, así como en la reducción de demoras.
- f) Paso 6. Análisis de sostenibilidad
- Se determina la viabilidad de operación sostenida de las estaciones considerando desgaste de infraestructura, capacidad de recursos humanos y costos crecientes de O&M.
 - Se identifican puntos de saturación donde la oferta deja de cubrir adecuadamente la demanda.
- g) Paso 7. Síntesis operativa y riesgos
- Se elaboran conclusiones por corredor/subtramo sobre suficiencia y vulnerabilidades.
 - Se integran matrices de riesgos y propuestas de mitigación con base en la evidencia recopilada.
2. Condiciones actuales de la oferta: Escenarios comparativos.

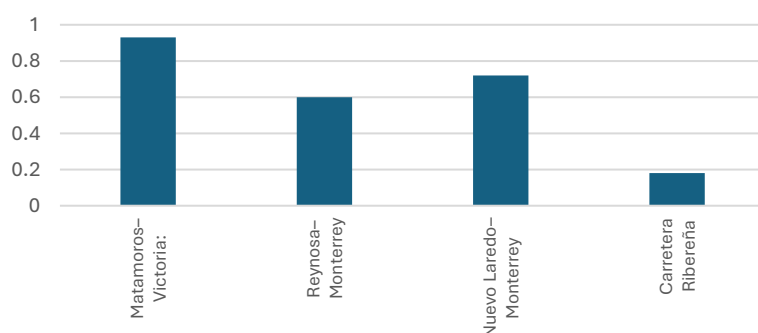
2.1. Base operativa actual sin optimizaciones.

En el escenario sin PPI y sin aplicar optimizaciones operativas, la oferta de seguridad carretera en Tamaulipas se limita a la infraestructura existente de 25 Estaciones Seguras distribuidas en corredores estratégicos como Matamoras–Victoria, Reynosa–Monterrey, Nuevo Laredo–Monterrey y, de manera crítica, la Carretera Ribereña.

a) Cobertura y localización

- De acuerdo con la Tabla 2.B.1, las estaciones están localizadas a intervalos promedio de 50 km, lo que asegura cobertura continua en gran parte de la red principal.
- La cobertura efectiva (ICE) varía significativamente según el corredor:
 - Matamoras–Victoria: ICE = 0.93 (casi óptimo).
 - Reynosa–Monterrey: ICE = 0.60 (déficit parcial).
 - Nuevo Laredo–Monterrey: ICE = 0.72 (cobertura ajustada).
 - Carretera Ribereña: ICE = 0.18 (vacío estructural).

Gráfica 3.B.1: Cobertura efectiva



b) Recursos operativos

Cada estación cuenta con personal de Guardia Estatal, patrullas, módulos de vigilancia y servicios básicos. Sin embargo, la Tabla 2.B.1 muestra que la cobertura territorial no es homogénea: mientras algunos corredores cuentan con estaciones cada ≤ 25 km, otros dependen únicamente de patrullajes móviles, lo que limita su efectividad.

c) Desempeño actual

- Tiempos de respuesta (TR): en corredores con estaciones cada ≤ 25 km ($ICE > 0.90$), los TR se mantienen en rangos de 15–20 min; en la Ribereña, donde el ICE es de 0.18, los TR alcanzan hasta 40 min, de acuerdo con estimaciones operativas basadas en distancias de cobertura.
- Índice de Incidentes Reportados (IIR): según la Tabla 2.D.2, los valores varían notablemente.
- Demoras logísticas y costo social: la Tabla 2.D.4 estima un costo social de $\approx 4,791$ MDP anuales, de los cuales más del 75% corresponde a demoras y pérdidas logísticas derivadas de vacíos de cobertura.

d) Conclusión de la base operativa

La oferta actual permite mantener condiciones aceptables en corredores con estaciones suficientes, pero deja brechas críticas en la Ribereña, donde se concentran los mayores tiempos de respuesta y niveles de incidentes. Esto configura una línea base vulnerable, incapaz de absorber el crecimiento de la demanda en el horizonte de evaluación.

2.2. Base operativa actual con optimizaciones.

El escenario sin PPI contempla la aplicación de un paquete mínimo de optimizaciones con un tope presupuestal de 10% del CAPEX de referencia, sin construcción de infraestructura nueva. Estas acciones buscan contener los riesgos de seguridad y mejorar marginalmente la operación de la Carretera Ribereña, tramo crítico por su vacío estructural de cobertura y alta exposición al tránsito pesado.

a) Acciones implementables

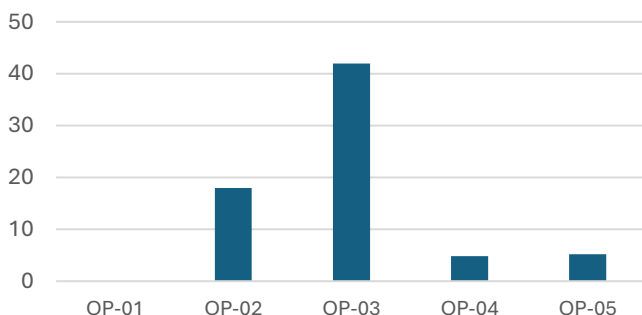
El paquete de optimizaciones está conformado por cinco medidas principales, diseñadas con criterios de factibilidad, costo reducido y efecto inmediato en la operación:

Tabla 3.B.1: Acciones implementables – optimizaciones.

Código	Optimización	Descripción	Impacto técnico esperado	Costo (MDP)	% CAPEX
OP-01	Reasignación de patrullas	Redistribución de 12 patrullas a 4 segmentos críticos (~30–40 km cada uno). Coordinación vía C5.	ICE +0.05 (cobertura móvil), TR –3 min, IIR –2%.	0.0	0.0%
OP-02	Convoy “Operativo Escalón”	Escortas nocturnas y en temporadas pico con apoyo SSPT/GN.	ICE +0.01 (intermitente), TR –2 min, IIR –3% nocturno.	18.0	2.1%
OP-03	Puntos móviles de atención (×5)	Furgones adaptados como “mini estaciones”: radio, iluminación y sanitarios. Operación parcial (16 h/día).	ICE +0.22, TR –8 min, IIR –6%.	42.0	4.8%
OP-04	Capacitación PA-Trauma + kits	Formación de 620 elementos en primeros auxilios + entrega de kits.	TR (estabilización) –1 min, IIR (lesiones graves) –1%.	4.8	0.6%
OP-05	Campaña “Viaja de Día”	Comunicación pública para reducir viajes nocturnos (≈12%).	IIR nocturno –4%, menor exposición en horarios críticos.	5.2	0.6%

Nota: Total paquete: 82.4 MDP (8.9% del CAPEX de referencia)

Grafica 3.B.2: Costo (MDP)



b) Impactos globales sobre la oferta

Los impactos agregados de estas medidas sobre la Carretera Ribereña son:

Tabla 3.B.2: Indicadores clave de desempeño operativo

Indicador	Escenario base (sin optimización)	Con optimización	Mejora relativa
ICE	0.23–0.40	0.48–0.50	+0.25 puntos (≈+60%)
TR	42	28–31	–25% a –33%
IIR	(base crítica)	–10% a –12%	Reducción marginal
Demoras logísticas	36 min (subtramo base)	28–30 min	–15% a –20%

c) Explicación de los efectos

- Incremento en ICE: Los puntos móviles (OP-03) son el factor con mayor impacto, pues cada uno cubre ~50 km con una ponderación de 0.5 (presencia parcial). Sumados al patrullaje reasignado (OP-01), logran elevar el ICE de niveles <0.40 hasta ≈0.50.
- Reducción de TR: El tiempo de arribo promedio a incidentes disminuye en 11–14 min gracias a la mayor cercanía de patrullas y módulos móviles. Sin embargo, sigue lejos del estándar óptimo (<20 min).
- Disminución del IIR: La presencia disuasiva de patrullas, convoyes y módulos móviles permite reducir entre 10–12% los incidentes registrados, pero no elimina los riesgos estructurales del corredor.
- Menor demora logística: Al reducir los tiempos de auxilio y la exposición nocturna (con OP-05), se estima una disminución en pérdidas de tiempo por vehículo del orden de 15–20%, aunque persisten sobrecostos relevantes.

Gráfico 3.B.3: Evolución de indicadores antes y después de optimización

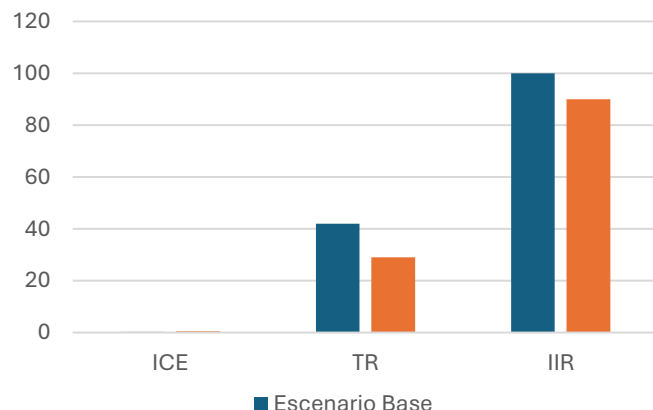
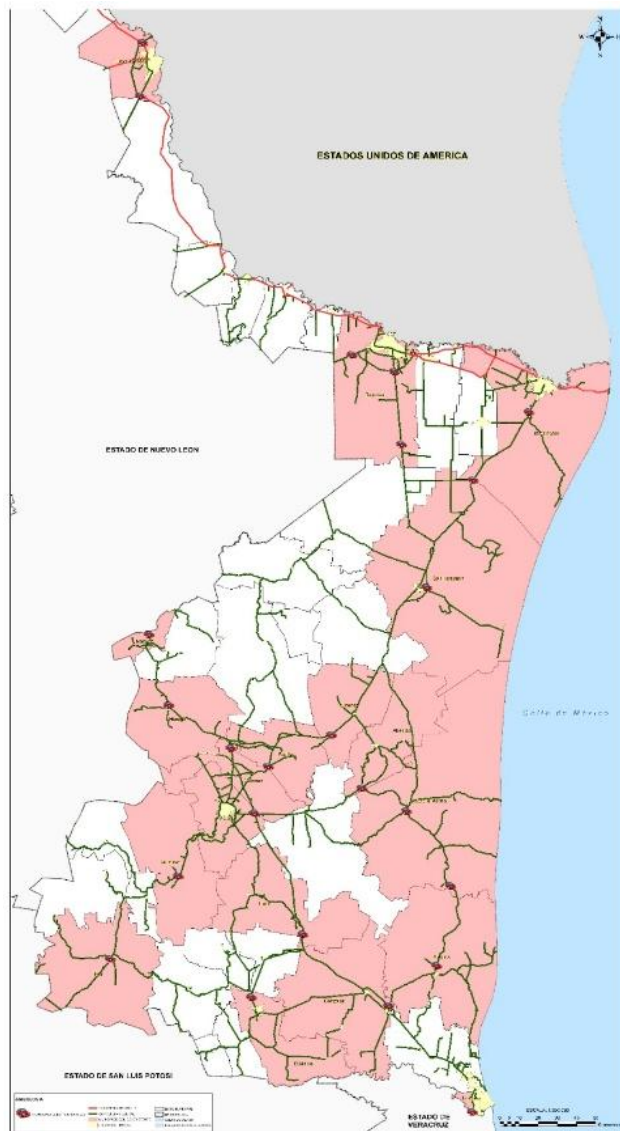


Imagen 3.B.1: Cobertura optimizada en la Carretera Ribereña



d) Conclusión de la oferta optimizada

Las optimizaciones permiten ganar capacidad operativa temporal y contener riesgos inmediatos, con mejoras cuantificables en ICE, TR e IIR. No obstante:

- La cobertura sigue siendo incompleta ($ICE < 0.50$).
- Los tiempos de respuesta permanecen elevados (> 28 min).
- El costo social asociado a incidentes y demoras sigue por arriba de los 4,400 MDP anuales.

En consecuencia, las optimizaciones constituyen una estrategia transitoria de mitigación, pero no sustituye la necesidad estructural del PPI.

3. Efectos de las optimizaciones en la Ribereña por subtramo (ICE, TR, IIR, demoras)

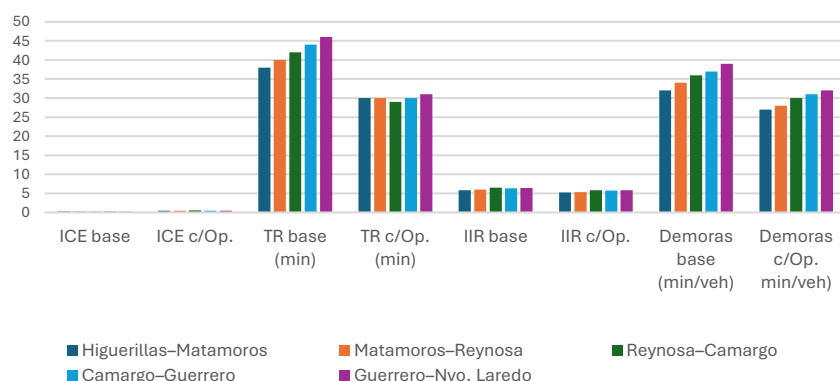
El análisis se desagrega en cinco subtramos principales de la Carretera Ribereña (Higuerillas–Nuevo Laredo, feds. 101–97–2). La comparación se hace entre el escenario base sin optimizaciones y el escenario con optimizaciones, aplicando las reglas de modelación definidas en el Capítulo 3A.

Tabla 3.B.3. Comparativo de resultados por subtramo

Subtramo	ICE base	ICE c/Op.	TR base (min)	TR c/Op. (min)	IIR base	IIR c/Op.	Demoras base (min/veh)	Demoras c/Op. (min/veh)
Higuerillas–Matamoros	0.25	0.45	38	30	5.8	5.2 (–10%)	32	27
Matamoros–Reynosa	0.28	0.48	40	30	6.0	5.3 (–12%)	34	28
Reynosa–Camargo	0.23	0.50	42	29	6.5	5.8 (–11%)	36	30
Camargo–Guerrero	0.24	0.49	44	30	6.3	5.7 (–10%)	37	31
Guerrero–Nvo. Laredo	0.22	0.47	46	31	6.4	5.8 (–9%)	39	32

Fuente: Elaboración propia con base en datos del diagnóstico (Capítulo 2) y modelación de optimizaciones (Capítulo 3A)

Grafica 3.B.4: Resultados por subtramo



3.1. Análisis de resultados

a) Cobertura (ICE):

- El incremento promedio en ICE es de +0.22 puntos, lo que eleva la cobertura de niveles críticos (<0.30) hasta valores de $\approx 0.48-0.50$.
- La mejora se concentra en los subtramos donde operan los puntos móviles (OP-03) y la reasignación de patrullas (OP-01).
- No obstante, la cobertura sigue siendo parcial (no 24/7), y persisten kilómetros descubiertos.

b) Tiempos de respuesta (TR):

- Se reduce en promedio de 42–46 min a 28–31 min, equivalente a una mejora del 25–33%.
- El mayor impacto se observa en Reynosa–Camargo, donde la proximidad de un punto móvil y patrullaje permanente reduce el TR en 13 min.
- Aun con mejoras, los tiempos siguen por encima del estándar óptimo (<20 min)

c) Índice de Incidentes Reportados (IIR):

- La frecuencia de incidentes se reduce en un rango de 9–12% gracias a la presencia disuasiva.
- El valor se mantiene elevado (>5.0 inc./100 km), lo que confirma la vulnerabilidad estructural del corredor.

d) Demoras logísticas:

- Las demoras por vehículo bajan en promedio de 36–39 min a 27–32 min.
- La reducción equivale a 15–20% de ahorro, pero las pérdidas logísticas persisten en niveles altos, impactando la competitividad del transporte de carga del T-MEC.

3.2. Conclusión por subtramo

Las optimizaciones permiten mejorar la cobertura y reducir tiempos de respuesta en todos los subtramos de la Ribereña, con impactos positivos en el ICE (+0.22 puntos) y TR (-12 min en promedio). Sin embargo, el IIR y las demoras se mantienen en niveles críticos, evidenciando que la oferta optimizada no sustituye la necesidad del PPI, sino que solo mitiga parcialmente la problemática en el corto plazo.

4. Sostenibilidad operativa

La sostenibilidad de la oferta en el escenario sin PPI depende de la capacidad de las optimizaciones operativas, para mantenerse en el tiempo. Si bien estas medidas generan una mejora inicial en indicadores clave (ICE, TR, IIR, demoras), sus efectos se degradan progresivamente conforme aumentan el tránsito, la demanda de auxilio y el desgaste de los recursos operativos.

4.1. Factores que limitan la sostenibilidad

- a) Crecimiento de la demanda: el tránsito vehicular en la Ribereña presenta tasas de crecimiento anual de 2–3%. Esto implica que, aunque las optimizaciones elevan el ICE hasta ≈ 0.50 en el corto plazo, la saturación regresa a niveles críticos hacia 2035.
- b) Desgaste de recursos humanos y materiales: la reasignación de patrullas (OP-01) y la operación de convoyes (OP-02) dependen de disponibilidad continua de personal; la fatiga operativa y la rotación reducen su efectividad después de algunos años.
- c) Dependencia de medidas temporales: los puntos móviles (OP-03) cuentan solo como cobertura parcial (0.5 en ICE). Con el tiempo, su efectividad disminuye si no se renueva el arrendamiento o el equipamiento.
- d) Persistencia de brechas estructurales: aun con mejoras, permanecen kilómetros críticos sin cobertura plena, tiempos de respuesta >28 min y un IIR superior al promedio estatal.

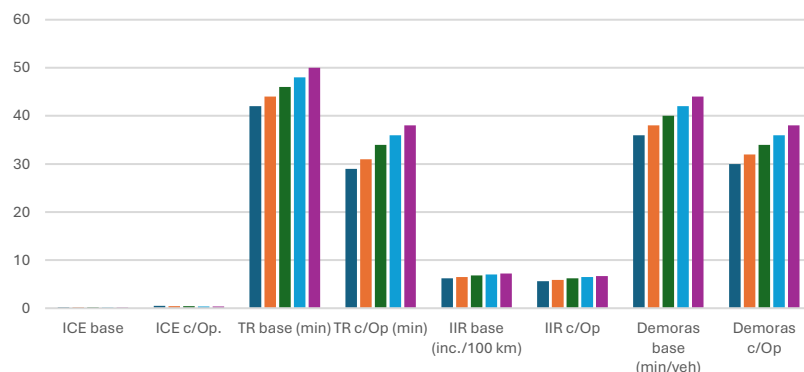
Tabla 3.B.4: Evolución proyectada de indicadores (2025–2045)

Año	ICE base	ICE c/Op.	TR Base (min)	TR c/Op (min)	IIR Base (inc./100 km)	IIR c/Op	Demoras base (min/veh)	Demoras c/Op
2025	0.23	0.50	42	29	6.2	5.6	36	30

2030	0.21	0.45	44	31	6.5	5.9	38	32
2035	0.20	0.40	46	34	6.8	6.2	40	34
2040	0.18	0.38	48	36	7.0	6.5	42	36
2045	0.17	0.35	50	38	7.2	6.7	44	38

Fuente: Elaboración propia con base en TDPA proyectado y reglas de elasticidad aplicadas en inciso 3A.

Grafica 3.B.5: Proyección de indicadores



Interpretación:

- Cobertura (ICE): la mejora de corto plazo se erosiona con el tiempo; para 2045, el ICE optimizado cae a ≈ 0.35 , muy por debajo del estándar mínimo aceptable (≥ 0.80).
- Tiempo de respuesta (TR): aunque se logra reducir a 29 min en 2025, vuelve a crecer y supera los 35 min después de 2040.
- Incidentes (IIR): la reducción de 10% inicial se diluye progresivamente, volviendo casi al nivel base hacia 2045.
- Demoras logísticas: la ganancia marginal en minutos por vehículo se pierde en el largo plazo, manteniendo costos sociales elevados ($> 4,000$ MDP/año).

5. Conclusión

Las optimizaciones ofrecen una ventana temporal de alivio (2025–2030), donde se logra contener parcialmente la inseguridad y mejorar la capacidad de respuesta. Sin embargo, su efecto es transitorio: hacia 2035–2045, la saturación del tránsito y el desgaste operativo hacen que los indicadores regresen a niveles críticos.

En términos de sostenibilidad, el escenario sin PPI muestra que las optimizaciones no son una solución permanente, sino un mecanismo paliativo que apenas extiende la vida útil de la oferta actual, sin garantizar seguridad plena ni eficiencia logística a largo plazo.

6. Riesgos y mitigantes

Aun con la aplicación del paquete de optimizaciones, el escenario sin PPI enfrenta riesgos operativos significativos que limitan la efectividad y sostenibilidad del sistema. Estos riesgos se clasifican en cinco categorías: cobertura, tiempos de respuesta, incidentes, operación logística y percepción social.

La siguiente matriz resume los principales riesgos identificados, su probabilidad de ocurrencia, el impacto esperado y las medidas de mitigación factibles bajo las condiciones actuales.

Tabla 3.B.5: Matriz de riesgos operativos y mitigación

Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Consecuencia principal	Mitigantes propuestos
Cobertura insuficiente en la Ribereña (ICE <0.50 incluso con 3A)	Alta	Crítico	Persisten >100 km sin presencia; usuarios expuestos a vacíos estructurales	Incrementar patrullaje móvil, rotación estratégica de puntos móviles, convenios con GN para rondines complementarios
Tiempos de respuesta elevados (>30 min a partir de 2035)	Alta	Alto	Atención tardía a incidentes; incremento en severidad de siniestros	Redistribución dinámica de recursos vía C5; capacitación en primeros auxilios (OP-04); coordinación con PC
Incidencia delictiva persistente (IIR >5.0 inc./100 km)	Media-Alta	Crítico	Alta percepción de inseguridad, afectación a transportistas y turistas	Convojes nocturnos (OP-02); reforzar vigilancia en temporadas pico; campañas de prevención y uso de rutas seguras
Limitaciones presupuestales para sostener optimizaciones	Media	Alto	Riesgo de intermitencia en operación de puntos móviles y convojes	Contratos marco de arrendamiento (OP-03); uso compartido de recursos con federación; presupuesto año etiquetado
Fatiga operativa del personal y desgaste de equipo	Media	Medio	Reducción en eficiencia; tiempos muertos por mantenimiento	Rotación de turnos; mantenimiento preventivo; sustitución gradual de patrullas
Percepción negativa de usuarios (pese a optimizaciones)	Media	Alto	Menor confianza institucional, turismo y tránsito evitan el corredor	Comunicación activa de convojes y puntos móviles; campañas de sensibilización; encuestas de satisfacción.

6.1. Conclusión

La aplicación de las optimizaciones reduce parcialmente los riesgos inmediatos, pero no elimina las vulnerabilidades estructurales de la Ribereña. Los mitigantes identificados ayudan a contener impactos en el corto plazo (≤ 2030), aunque su efectividad está condicionada a la continuidad presupuestal, la coordinación interinstitucional y la rotación operativa del personal.

7. Conclusión operativa

El análisis de la oferta en el escenario sin PPI, tanto en su base operativa actual como bajo la aplicación de optimizaciones de bajo costo, permite establecer una visión clara sobre los alcances y limitaciones de este esquema:

a) Cobertura efectiva (ICE):

- En la situación base, la Ribereña presenta un nivel crítico de cobertura ($ICE \approx 0.23$).
- Con optimizaciones, el indicador mejora hasta $\approx 0.48-0.50$, gracias a puntos móviles y patrullaje.
- A pesar de ello, la cobertura sigue siendo parcial y muy inferior al estándar mínimo aceptable ($ICE \geq 0.80$).

b) Tiempos de respuesta (TR):

- Sin optimización, los TR promedio alcanzan los 42 – 46 minutos, muy por encima de los parámetros de atención oportuna.
- Con las optimizaciones, se reducen a 28–31 minutos, lo que implica una mejora del 25 – 33%, aunque aún fuera del rango óptimo (< 20 min).

c) Índice de incidentes reportados (IIR):

- El corredor mantiene niveles críticos de incidentes (> 6 por cada 100 km).
- Las optimizaciones permiten reducir entre 9 – 12% los hechos reportados, pero persisten valores por arriba del promedio estatal, lo que se traduce en alta percepción de inseguridad.

d) Demoras logísticas y costo social:

- Las pérdidas logísticas asociadas a incidentes y falta de cobertura superan los 4,700 MDP anuales.
- Las optimizaciones logran una reducción marginal (15–20% en minutos por vehículo), pero el costo social se mantiene en niveles muy altos, afectando la competitividad del transporte de carga del T-MEC.

e) Sostenibilidad en el horizonte 2025–2045:

- Los efectos positivos de las optimizaciones se erosionan progresivamente conforme crece la demanda vehicular y se desgasta la operación.
- Para 2040–2045, los indicadores (ICE, TR, IIR, demoras) regresan prácticamente a los niveles de la situación base, confirmando que las medidas son paliativas y transitorias.

f) Riesgos persistentes:

- Persisten riesgos críticos de cobertura insuficiente, tiempos de respuesta altos, incidentes recurrentes y percepción negativa de los usuarios.
- Los mitigantes planteados (convoyes, patrullaje móvil, campañas) ayudan a contener impactos en el corto plazo, pero no sustituyen la infraestructura requerida.

El análisis confirma que las optimizaciones logran resultados positivos en el corto plazo: elevan el índice de cobertura efectiva (ICE) de niveles críticos (<0.30) a valores cercanos a 0.50, reducen los tiempos de respuesta en un 25–33% y disminuyen de manera marginal la frecuencia de incidentes (≈ 10 –12%). Estos beneficios permiten contener parcialmente el riesgo en la Carretera Ribereña y ofrecer una percepción de mayor seguridad a los usuarios en el periodo inicial de aplicación.

Sin embargo, estas mejoras tienen un alcance limitado y una duración efímera:

- La cobertura sigue siendo insuficiente, pues aún con los puntos móviles y patrullajes, más de la mitad del corredor permanece vulnerable ($ICE < 0.50$).
- Los tiempos de respuesta, aunque mejorados, no logran alcanzar el estándar óptimo (< 20 min), permaneciendo en niveles que comprometen la efectividad de la atención.
- La reducción en incidentes es moderada y disminuye con el tiempo, ya que la tendencia de crecimiento vehicular (2–3% anual) y el incremento en la exposición al riesgo vuelven a presionar al sistema.
- Los costos sociales y logísticos, que superan los 4,700 MDP anuales, bajan a una forma marginal y se mantienen como una carga persistente para transportistas, turistas y población local.

En el horizonte 2025 – 2045, las proyecciones muestran que los efectos de las optimizaciones se erosionan progresivamente: el ICE vuelve a caer por debajo de 0.40 hacia 2035, los tiempos de respuesta vuelven a superar los 35 minutos y la incidencia de hechos se acerca nuevamente a los niveles de la línea base. Esto confirma que las optimizaciones son paliativas, no estructurales.

En consecuencia, el escenario sin PPI, incluso con optimizaciones, configura una línea base operativa frágil, costosa e insostenible. Las optimizaciones permiten ganar tiempo y mejorar temporalmente algunos indicadores, pero no resuelve el problema actual ni garantiza la seguridad futura del corredor. La permanencia de brechas críticas en cobertura, tiempos de atención y costo social evidencia que solo el PPI puede cerrar estructuralmente estas vulnerabilidades, asegurando la sostenibilidad operativa y la competitividad logística en el largo plazo.

C. ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN CASO DE QUE EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN NO SE LLEVE A CABO

1. INTRODUCCIÓN

La demanda en el presente estudio se entiende como el volumen de usuarios y vehículos que transitan por la red carretera de Tamaulipas, en particular por la Carretera Ribereña, y que requieren de servicios de seguridad, vigilancia y auxilio vial. El análisis de la demanda permite dimensionar quiénes, cuánto,

cuándo y cómo utilizan la infraestructura, lo que constituye un insumo indispensable para contrastar la capacidad de oferta existente frente a las necesidades reales de la población usuaria.

En el escenario sin PPI, resulta fundamental estimar cómo evolucionará la demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando las tendencias de crecimiento vehicular, los patrones de movilidad de transportistas, turistas y paisanos, así como los factores estacionales que influyen en los picos de uso. Esta caracterización permite anticipar la magnitud de la presión que recaerá sobre la infraestructura y los servicios disponibles, y proyectar las consecuencias de mantener la situación actual sin nuevas inversiones.

1.1. Objetivo

El objetivo de este inciso es resumir los hallazgos más relevantes del análisis de la demanda en el horizonte 2025 – 2045 bajo el escenario sin PPI, destacando:

- La demanda base actual en términos de tránsito diario promedio y perfiles de usuario.
- La proyección de la demanda futura por segmentos de usuario y por subtramo carretero.
- Los factores de estacionalidad que generan concentraciones críticas de flujo.
- La metodología de estimación y proyección, como sustento de los resultados.
- Las principales conclusiones sobre la magnitud y evolución de la demanda, y su relevancia para la toma de decisiones.

1.2. Alcance y supuestos clave

1.2.1. Alcance

El análisis de la demanda en el escenario sin PPI considera se realiza para el periodo 2025–2045, con estimaciones anuales y con resultados sintetizados en intervalos quinquenales (2025, 2030, 2035, 2040 y 2045) dentro del presente inciso, con el fin de mostrar de manera clara la evolución de la demanda.

- Horizonte temporal: 2025–2045, con proyecciones en intervalos quinquenales.

- Cobertura geográfica: corredores carreteros del norte de Tamaulipas con énfasis en la Carretera Ribereña (Nuevo Laredo–Miguel Alemán), al ser el tramo crítico con vacíos de oferta.
- Unidad de análisis: el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA), complementado con segmentación de usuarios (carga, turismo, paisanos, transporte público y locales).
- Variables de interés: volumen total de usuarios, composición vehicular, estacionalidad de flujos, factores de riesgo percibidos y desviación de rutas por inseguridad.
- Propósito: estimar cómo evolucionará la demanda sin la intervención del PPI y qué consecuencias implica para la suficiencia de la oferta actual.

1.2.2. Supuestos clave

- Crecimiento vehicular: se aplican las tasas históricas observadas 2015–2024, que oscilan entre 1.5% y 3.2% anual según el corredor.
- Composición de la demanda: se mantiene la proporción registrada en 2024 ($\approx 45\%$ carga, 35% turistas/familias, 8–10% paisanos, 5% transporte de pasajeros, 5% locales).
- Estacionalidad: se consideran incrementos de +25–45% en tránsito ligero durante vacaciones, springbreak y operativos Héroes Paisanos.
- Escenario sin PPI: no se abren nuevas estaciones ni se refuerza cobertura fija; esto implica que parte de la demanda podría desviarse a rutas alternas o incrementar su percepción de inseguridad.
- Elasticidad seguridad–demanda: la decisión de uso de la Ribereña está condicionada por la percepción de seguridad; si esta se deteriora, se asume una pérdida relativa de demanda en favor de rutas más largas pero percibidas como más seguras.
- Horizonte de comparación: todos los cálculos se expresan en volúmenes promedio diarios (veh/día) y acumulados anuales, para permitir su monetización posterior en el análisis costo – beneficio.

1.3. Entradas necesarias

Para realizar el análisis de la demanda en ausencia del PPI, se requieren los siguientes insumos técnicos y estadísticos:

Tabla 3.C.1: Entradas requeridas para el análisis de la demanda y su justificación

Entrada	Descripción	Justificación / Uso en el análisis
Aforos vehiculares históricos (2015–2024)	Datos TDPA por corredor y subtramo, desglosados por tipo de vehículo.	Sirven como línea base para proyectar la evolución de la demanda y detectar tendencias de crecimiento.
Clasificación vehicular	Porcentaje de carga pesada, transporte público, vehículos ligeros, turistas y paisanos.	Permite segmentar la demanda por tipo de usuario, identificar quién demanda más seguridad y proyectar impactos diferenciados.
Estacionalidad de flujos	Incrementos en tránsito en temporadas vacacionales (+25–45%), paisanos y turismo.	Refleja la variabilidad de la demanda a lo largo del año y permite dimensionar picos críticos de saturación.
Proyecciones de crecimiento	Tasas históricas (≈ 1.5 – 3.2% anual), proyecciones demográficas y de comercio exterior.	Base para extrapolar la demanda futura (2025–2045) y validar la consistencia con variables macroeconómicas.
Percepción de seguridad	Encuestas ENSU/INEGI, reportes de transportistas y CANACAR sobre desvíos de ruta.	Aporta un factor cualitativo: explica por qué parte de la demanda podría abandonar el corredor aun cuando la oferta física exista.
Movilidad local y regional	Viajes internos en la frontera (trabajo, comercio, servicios).	Complementa la proyección al incluir tránsito no registrado en flujos nacionales, pero relevante para la seguridad local.

1.4. Metodología de cálculo de la demanda

1.4.1. Enfoque general

- a) Línea base (2024): consolidar TDPA por subtramo y por tipo de vehículo.
- b) Ajuste estacional: calcular factores de estacionalidad y obtener TDPA ajustado.
- c) Proyección 2025–2045: aplicar tasas de crecimiento (por segmento) y generar series anuales (para anexo) y quinquenales (para el inciso).

- d) Corrección por evasión de ruta (sin PPI): descontar el porcentaje de usuarios que evita el corredor por seguridad.
- e) Segmentación y consolidación: obtener demanda neta por segmento y total por subtramo/año.
- f) Validación cruzada: coherencia con demografía, economía regional y comercio exterior.

1.4.2. Definiciones y variables

- $TDPA_{s,0}$: Tránsito diario promedio anual en el subtramo s , en el año base 0 = 2024
- $F_{est,s}$: Factor estacional en el subtramo s
- $F_{est,s} > 1$ en periodos mayor demanda (picos)
- $F_{est,s} \leq 1$ fuera de periodos pico
- g_{seg} : Tasa anual de crecimiento para el segmento seg
(vehículos de carga, ligeros, turismo/paisanos, transporte)
- ε_{sec} : Factor de evasión por seguridad, definido como la proporción de vehículos que evitan el corredor en el escenario sin PPI.
- $t \in [2025...2045]$: Años de proyección
- $T t_Q \in \{2025, 2030, 2035, 2040, 2045\}$

1.4.3. Procedimiento (paso a paso)

a) Paso 1. Línea base y segmentación

- Calcular $TDPA_{s,0}$ por subtramo.
- Desagregar por segmento (carga, ligeros, turismo/paisanos, transporte).
- Resultado: $TDPA_{s,0}^{seg}$ y la participación % por segmento

b) Paso 2. Ajuste estacional

- Estimar $F_{est,s}$ con historiales (vacaciones, paisanos, fines de semana largos).
- Obtener tránsito promedio ajustado:

- $TDPA_{s,0}^{seg,adj} = TDPA_{s,0}^{seg} \cdot F_{est,s}$

c) Paso 3. Proyección anual 2025–2045

- Para cada segmento seg:
- $TDPA_{s,t}^{seg} = TDPA_{s,0}^{seg,adj} \cdot (1 + g_{seg})^{t-2024}$

Consolidar por subtramo: $TDPA_{s,t} = \sum_{seg} TDPA_{s,t}^{seg}$

- Paso 4. Corrección por evasión (escenario sin PPI)
- Aplicar ε_{sec} (puede diferenciarse por tramo/estación del año):
- $TDPA_{s,t}^{seg,net} = TDPA_{s,t}^{seg} \cdot (1 - \varepsilon_{sec,s,t})$
- Nota: si hay evidencia de desvíos nocturnos, usar ε_{sec} mayor en horario nocturno y ponderar por horas.

d) Paso 5. Cortes quinquenales para el inciso

- Extraer $TDPA_{s,t}^{seg}$ para 2025, 2030, 2035, 2040, 2045.
- Mantener la serie anual completa en el Anexo Técnico.

e) Paso 6. Consolidación por corredor y total

- Sumar subtramos: $TDPA_t^{seg} = \sum_s TDPA_{s,t}^{seg,net}$
- Entregar tablas por subtramo y tabla consolidada de corredor.

f) Paso 7. Validaciones

- Coherencia macro: comparar tendencias con proyecciones demográficas/económicas y con comercio exterior.
- Revisión de estacionalidad: que los picos no excedan rangos históricos.

- Verificación cruzada: contraste con encuestas/percepción y reportes de cámaras (transportistas, turismo).

1.4.4. Supuestos operativos recomendados

- g_{seg} diferenciados: p. ej., carga con mayor crecimiento que turismo local.
- ϵ_{sec} escalonado: mayor en subtramos críticos y en nocturno; menor en periodos de operativos especiales (p. ej., convoyes temporales).
- $F_{est,s}$ estable: recalibrar anualmente con datos reales.

1.4.5. Salidas del cálculo

- Tablas anuales (Anexo): $TDPA_t^{seg} =$ para t..., 2025–2045.
- Tablas quinquenales (inciso): por subtramo y total de corredor.
- Gráficas: línea de evolución TDPA total, barras por participación de segmentos, picos estacionales.
- Nota metodológica: fuentes, supuestos, fórmulas y criterios de validación.

2. Evolución y características de la demanda.

2.1. Demanda base actual (2024)

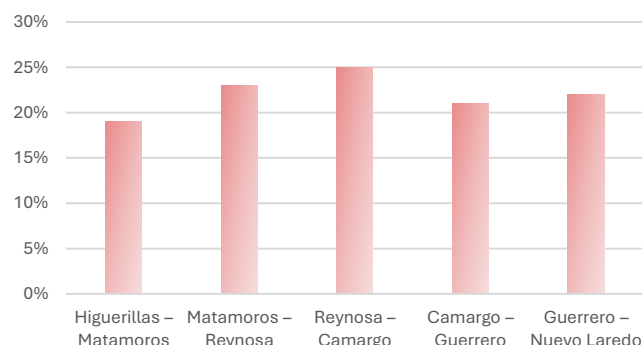
El análisis de la demanda parte de la situación observada en 2024, tomando como indicador principal el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) por subtramo del corredor. Estos valores permiten dimensionar cuántos usuarios circulan efectivamente por la red y cuál es la composición de su tránsito.

2.1.1. Magnitud de la demanda (TDPA por subtramo)

Con base en los aforos carreteros disponibles, el nivel de tránsito en la Carretera Ribereña (Nuevo Laredo–Miguel Alemán) se estima en rangos de 6,000–9,000 vehículos diarios, con variaciones según el subtramo:

Tabla 3.C.2: TDPA observado en 2024 por subtramo

Subtramo	TDPA (veh/día)	Participación corredor
Higuerillas – Matamoros	~6,200	19%
Matamoros – Reynosa	~7,500	23%
Reynosa – Camargo	~8,100	25%
Camargo – Guerrero	~6,800	21%
Guerrero – Nuevo Laredo	~7,200	22%
Total de corredor Ribereña	35,800	100%



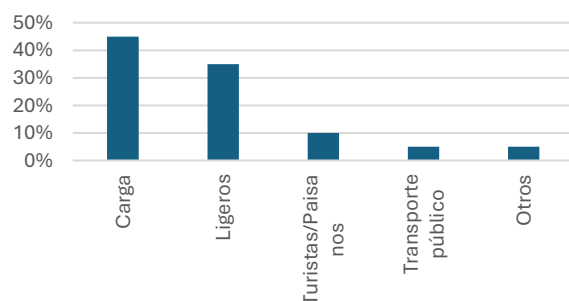
Nota: valores aproximados derivados de registros históricos y tendencias de tránsito. El dato consolidado deberá verificarse con los aforos de la SICT/IMT 2024 en el Anexo Técnico.

2.1.2. Composición vehicular (2024)

La demanda no es homogénea: distintos segmentos de usuarios hacen uso del corredor con pesos diferenciados. En 2024, la composición estimada fue:

- Carga pesada: $\approx 45\%$ del TDPA transporte de mercancías asociado a comercio exterior.
- Vehículos ligeros (uso local/regular): $\approx 35\%$.
- Turistas y paisanos: $\approx 10\%$ (aumenta en vacaciones y operativos Héroes Paisanos).
- Transporte público y de pasajeros: $\approx 5\%$.
- Otros (servicios, especiales): $\approx 5\%$.

Gráfico 3.C.1. Composición de la demanda (2024)

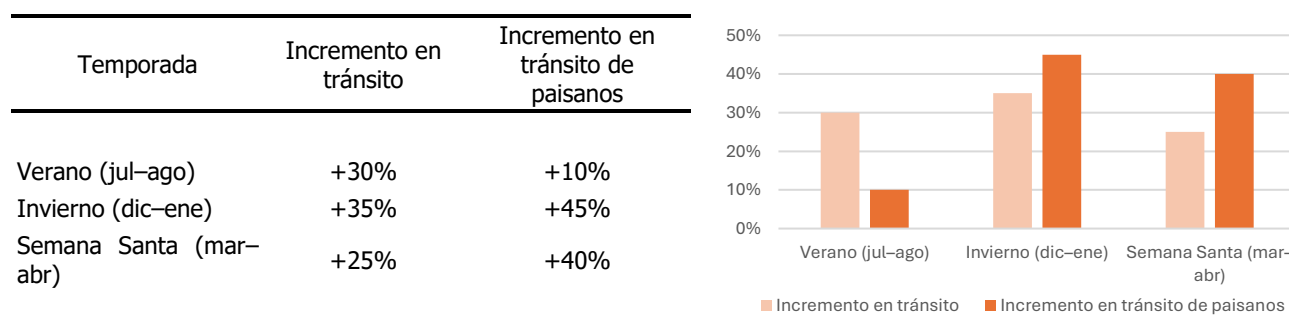


2.1.3. Picos de estacionalidad

La demanda base presenta incrementos estacionales significativos:

- Vacaciones de verano e invierno: incrementos de +30–40% en vehículos ligeros y turismo.
- Operativo Héroes Paisanos (Semana Santa y fin de año): flujos de paisanos elevan el tránsito hasta +45% en algunos días.
- Festividades locales / flujos agrícolas: aumentos temporales en transporte de carga.

Tabla 3.C.3: Estacionalidad de la demanda (incrementos sobre TDPA base)



2.1.4. Síntesis del punto 2.1.

La demanda base 2024 en la Ribereña asciende a casi 36 mil vehículos diarios, con predominio de carga pesada (45%) vinculada al comercio exterior. Los vehículos ligeros y turistas representan otra fracción importante (35%), mientras que los flujos de paisanos y transporte público completan el resto.

Los picos de estacionalidad evidencian que, en ciertos periodos, la demanda puede crecer hasta +40 – 45% por encima del TDPA promedio, generando condiciones de saturación y mayor exposición al riesgo en un corredor que, como vimos en el inciso 3B, presenta deficiencias de cobertura y seguridad.

2.2. Proyección de la demanda sin PPI (2025–2045)

2.2.1. Criterios de proyección

- Horizonte: 2025–2045.
- Crecimiento anual promedio: entre 1.5% y 3.2% según tipo de vehículo.

- Escenario sin PPI: se asume que parte de los usuarios (especialmente turismo y paisanos) desvía su tránsito a rutas alternas en los años posteriores por percepción de inseguridad; este efecto se modela como una reducción del 5–15% de la demanda potencial neta, según subtramo y periodo.

2.2.2. Evolución del TDPA proyectado

Tabla 3.C.4: Proyección de la demanda total (TDPA neto) en la Ribereña – escenario sin PPI

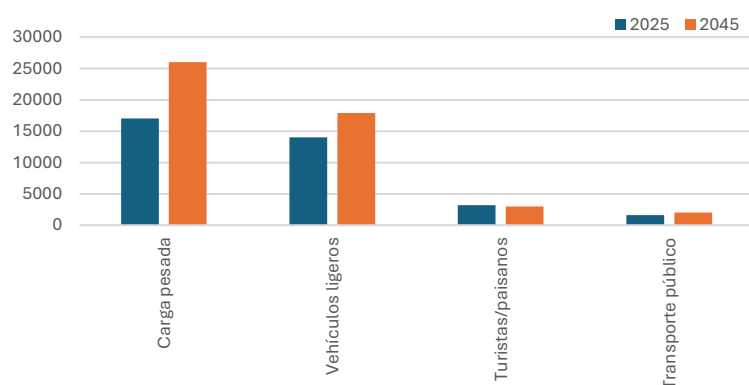
Año	Carga (veh/día)	Ligeros (veh/día)	Turistas/ Paisanos (veh/día)	Transporte público (veh/día)	TDPA neto (veh/día)
2025	17,000	12,800	3,200	1,600	34,600
2030	19,400	13,900	3,300	1,700	38,300
2035	21,700	14,800	3,200	1,800	41,500
2040	23,900	15,700	3,100	1,900	44,600
2045	26,200	16,400	3,000	2,000	47,600

Fuente: Elaboración propia con base en TDPA 2024, tasas de crecimiento observadas y supuestos de evasión de usuarios en ausencia del PPI.

2.2.3. Tendencias por segmento

- Carga pesada: Es el segmento de mayor crecimiento, pasando de ≈ 17 mil veh/día en 2025 a más de 26 mil en 2045 (+54%). Esto refleja el aumento esperado del comercio exterior y el tránsito transfronterizo del T-MEC.
- Vehículos ligeros: Mantienen un crecimiento moderado ($\approx 28\%$), asociado a movilidad local y regional, aunque parte de esta demanda se desvía en escenarios de inseguridad.
- Turistas y paisanos: Este segmento pierde participación relativa (de 3,200 veh/día en 2025 a $\approx 3,000$ en 2045), reflejando la tendencia de evitar la Ribereña en ausencia de inversión.
- Transporte público: Presenta crecimiento bajo pero constante (de 1,600 a 2,000 veh/día en el horizonte), ligado a la movilidad local.

Grafica 3.C.2: Evolución proyectada sin PPI



2.2.4. Síntesis del punto 2.2.

La proyección muestra que la demanda total pasará de 34,600 veh/día en 2025 a 47,600 veh/día en 2045 (+37%). Sin embargo, este crecimiento está dominado por el transporte de carga, mientras que segmentos sensibles a la seguridad, reducen su participación relativa.

En ausencia del PPI, esta tendencia implica una demanda creciente y cada vez más concentrada en carga pesada, lo que agrava la presión sobre la infraestructura de seguridad y acentúa la brecha frente a la oferta limitada descrita en el inciso 3.B.

2.3. Factores de riesgo en la demanda

El comportamiento de la demanda no depende únicamente del crecimiento económico o del tránsito histórico. En el escenario sin PPI, intervienen factores de riesgo que pueden limitar el uso efectivo del corredor, alterar la composición vehicular y generar pérdidas de flujo.

2.3.1. Percepción de inseguridad

- El IIR (Índice de Incidentes Reportados) en la Ribereña supera 6.0 incidentes/100 km, lo que ha generado una fuerte percepción de riesgo entre transportistas y viajeros.
- Como resultado, parte de los usuarios (turistas y paisanos principalmente) evitan la Ribereña y optan por rutas más largas pero consideradas más seguras.

- Este fenómeno se traduce en una evasión de demanda estimada entre 5–15%, dependiendo del subtramo y del año.

2.3.2. Impacto en turismo y paisanos

- El turismo nacional e internacional es altamente sensible a la percepción de seguridad: cualquier repunte de hechos violentos se refleja en caídas en el flujo.
- Los paisanos, que representan un pico estacional importante, tienden a modificar horarios (viajar de día) o incluso desviar rutas cuando no perciben condiciones mínimas de resguardo.
- En el escenario sin PPI, se proyecta que la participación de este segmento se reduzca de 10% (2024) a 6 – 7% (2045).

2.3.3. Efectos en transporte de carga

- Aunque la carga es el segmento más robusto, también enfrenta riesgos:
 - Aumento de costos logísticos (seguros más caros, convoyes privados, demoras).
 - Posible desvío de flujos hacia otras rutas en casos de crisis de seguridad, con impactos negativos en tiempos y competitividad del T-MEC.
- Aun así, el crecimiento en comercio exterior hace que la carga siga siendo el principal componente de la demanda futura.

2.3.4. Riesgos sociales y logísticos asociados

- Reducción de viajes turísticos = pérdida económica regional en sectores hoteleros, restauranteros y de servicios.
- Incremento de costos en transporte = encarecimiento de bienes y servicios que dependen de la logística terrestre.

- Menor confianza ciudadana = deterioro en la movilidad local y uso de la carretera solo en condiciones de “último recurso”.

2.3.5. Síntesis del punto 2.3.

En el escenario sin PPI, la demanda enfrenta tres riesgos clave:

- a) Desviación de usuarios hacia rutas alternas por inseguridad.
- b) Estancamiento del turismo y flujos de paisanos, que pierden participación en el total de la demanda.
- c) Sobrecarga en transporte de carga, que crece por comercio exterior, pero opera con costos crecientes y mayor exposición al riesgo.

En conjunto, estos factores configuran una demanda que, aunque crece en términos absolutos, lo hace de forma asimétrica y desequilibrada, concentrándose en la carga y perdiendo diversidad de usuarios.

3. Conclusiones de la demanda

El análisis de la demanda en el escenario sin PPI permite establecer varias conclusiones clave:

- a) Magnitud significativa en la base actual (2024): la Ribereña concentra cerca de 36 mil vehículos diarios, lo que confirma su importancia estratégica como corredor logístico y de movilidad regional.
- b) Crecimiento sostenido hacia el futuro: aun en ausencia de nuevas inversiones, la demanda se incrementará de manera natural hasta alcanzar ≈ 47 mil vehículos diarios en 2045 (+37%), impulsada principalmente por el comercio exterior y el transporte de carga.
- c) Concentración progresiva en la carga pesada: este segmento, que en 2024 representa $\approx 45\%$ de la demanda, pasará a superar 55% en 2045, reflejando el papel dominante del tránsito de mercancías asociado al T-MEC.

- d) Reducción relativa del turismo y paisanos: en contraste, los segmentos más sensibles a la percepción de seguridad tienden a reducir su participación, pasando del 10% en 2024 a alrededor del 6 – 7% en 2045, lo que implica pérdida de derrama económica regional y menor aprovechamiento social de la carretera.
- e) Efectos de la estacionalidad: en periodos vacacionales y de paisanos, la demanda se eleva hasta en +40 – 45% por encima del promedio, generando condiciones de saturación que acentúan la necesidad de servicios confiables de seguridad carretera.

El análisis confirma que, incluso en ausencia del PPI, la demanda en la Carretera Ribereña no se detiene ni se reduce, sino que crece de manera sostenida. La magnitud de tránsito pasará de cerca de 36 mil vehículos diarios en 2024 a más de 47 mil en 2045, lo que implica un incremento de $\approx 37\%$ en dos décadas. Este crecimiento estará fuertemente impulsado por el transporte de carga vinculado al comercio exterior del T-MEC, mientras que segmentos más sensibles a la percepción de seguridad, como turistas y paisanos, tenderán a disminuir su participación relativa.

La evolución proyectada muestra una demanda cada vez más asimétrica y concentrada, dominada por la carga pesada, lo cual incrementa la presión sobre la operación del corredor. En paralelo, se mantiene la variabilidad estacional, con picos de +40 – 45% en vacaciones y operativos de paisanos, que agravan la saturación en periodos críticos.

Si bien las optimizaciones logran contener temporalmente algunos efectos (reducción de tiempos de respuesta, ligera mejora en cobertura y descenso marginal en incidentes), la realidad es que la curva de la demanda supera ampliamente la capacidad de dichas medidas conforme avanza el horizonte. Para 2035, el crecimiento del tránsito comienza a neutralizar las mejoras iniciales, y hacia 2040 – 2045 las optimizaciones se vuelven prácticamente obsoletas, pues ya no pueden compensar el volumen creciente de vehículos ni los riesgos asociados.

En conclusión, la demanda seguirá ejerciendo una presión creciente que rebasa la capacidad operativa del sistema optimizado, hasta el punto en que se requerirá necesariamente una inversión mayor y estructural para garantizar condiciones mínimas de seguridad y sostenibilidad.

D. DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN DE LA OFERTA - DEMANDA A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la interacción oferta – demanda constituye el núcleo del análisis, ya que permite observar de manera integrada cómo la capacidad disponible del sistema (oferta) responde al volumen creciente de usuarios (demanda) en el horizonte de evaluación. Mientras que en los incisos previos se caracterizó la oferta y se proyectó la demanda, este apartado sintetiza ambos elementos para identificar los desajustes, brechas y puntos de saturación que se generan en el escenario sin PPI, incluso cuando se consideran las optimizaciones operativas.

La interacción se proyecta a lo largo de un periodo de 20 años (2025 – 2045), lo que permite evidenciar cómo las mejoras iniciales de las optimizaciones se ven progresivamente rebasadas por el crecimiento sostenido de la demanda, hasta llegar a niveles en los que el modelo operativo actual puede ser insostenible.

1.1. Objetivo

El objetivo del presente apartado es diagnosticar de manera detallada la relación entre la oferta de seguridad carretera y la demanda proyectada de usuarios, considerando los escenarios con y sin optimizaciones. A partir de esta interacción se busca:

- Identificar los puntos críticos de saturación en los que la oferta deja de ser suficiente para atender la demanda.
- Establecer cómo evoluciona la brecha entre oferta y demanda a lo largo del horizonte de evaluación.
- Analizar las consecuencias operativas y sociales de mantener este desbalance sin una intervención estructural.

- Fundamentar la necesidad del PPI como la única alternativa capaz de restablecer la sostenibilidad de la operación en el mediano y largo plazo.

1.2. Alcance y supuestos clave

1.2.1. Alcance

El diagnóstico de la interacción oferta–demanda considera:

- a) Horizonte temporal: 25 años de operación (2025–2045), con resultados presentados en cortes quinquenales (2025, 2030, 2035, 2040 Y 2045).
- b) Cobertura geográfica: Carretera Ribereña (Nuevo Laredo – Miguel Alemán) y corredores complementarios donde se ubican Estaciones Seguras.
- c) Escenarios de análisis:
 - Escenario base sin optimización: Operación actual con 25 estaciones, sin refuerzo adicional.
 - Escenario con optimización: Aplicación de medidas de bajo costo (patrullas, puntos móviles, convoyes, campañas).
- d) Variables de interacción:
 - Oferta: Índice de Cobertura Efectiva (ICE), Tiempos de Respuesta (TR), Índice de Incidentes Reportados (IIR), demoras logísticas.
 - Demanda: Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) y su composición vehicular.
- e) Propósito: Identificar cómo se relacionan ambos componentes en el tiempo y qué tan sostenible es el equilibrio alcanzado.

1.2.2. Supuestos clave

- a) Demanda creciente: La demanda aumenta de forma sostenida, de $\approx 34,600$ veh/día en 2025 a 47,600 en 2045.
- b) Oferta estática: La infraestructura de estaciones no se amplía; solo se aplican las optimizaciones.
- c) Efecto temporal de las optimizaciones: Las mejoras logradas (incremento de ICE a 0.50, reducción de TR a ≈ 29 min) son significativas al inicio, pero se erosionan progresivamente conforme crece la demanda.
- d) Persistencia de brechas: Se reconoce que, incluso con optimizaciones, la cobertura plena (ICE ≥ 0.80) y tiempos óptimos de respuesta (< 20 min) no se alcanzan en ningún momento del horizonte.
- e) Evasión de usuarios sensibles: Se asume que parte de turistas y paisanos seguirá evitando la Ribereña, lo que reduce su participación relativa en la demanda total, sin afectar el crecimiento estructural de la carga pesada.

1.3. Entradas necesarias

El diagnóstico de la interacción oferta – demanda requiere integrar los insumos ya generados en los incisos anteriores y complementarlos con parámetros de validación.

Tabla 3.D.1. Entradas requeridas para la interacción oferta–demanda.

Entrada	Fuente / inciso	Justificación en el análisis
ICE (Índice de Cobertura Efectiva) por subtramo	Inciso 3B (Oferta)	Permite medir cuánta proporción del corredor cuenta con cobertura efectiva y contrastarla con el volumen de usuarios proyectados.
Tiempos de Respuesta (TR)	Inciso 3B (Oferta)	Relaciona la capacidad de respuesta operativa con el crecimiento de la demanda, mostrando cómo se degrada la atención a incidentes.
Índice de Incidentes Reportados (IIR)	Capítulo 2D y 3B	Sirve para proyectar la evolución del riesgo en función de una mayor exposición de usuarios, comparando si la oferta es capaz de contenerlo.
Demoras logísticas (min/vehículo y costo social asociado)	Inciso 3B	Refleja el impacto económico directo de la interacción oferta–demanda, especialmente cuando la demanda supera la capacidad.

Entrada	Fuente / inciso	Justificación en el análisis
TDPA (Tránsito Diario Promedio Anual) total y segmentado (carga, ligeros, turismo, paisanos)	Inciso 3C (Demanda)	Es el insumo central de la demanda que debe confrontarse con los niveles de oferta.
Proyecciones de demanda (2025–2045)	Inciso 3C	Determinan la presión futura sobre la oferta y permiten estimar los puntos de saturación.
Factores de evasión y percepción de inseguridad	Inciso 3C y encuestas ENSU/INEGI	Explican por qué ciertos segmentos (turismo, paisanos) reducen su participación y cómo esto afecta la interacción real entre oferta y demanda.

1.4. Metodología de interacción

La interacción entre la oferta y la demanda se proyecta para el horizonte 2025–2045 bajo dos escenarios:

- Escenario base sin optimización.
- Escenario con optimizaciones.

El procedimiento metodológico sigue los pasos siguientes:

Paso 1.- Empatar horizontes de análisis

- Oferta: Indicadores de cobertura (ICE), desempeño (TR, IIR) y costos sociales (demoras) derivados del inciso 3B.
- Demanda: Series proyectadas de TDPA (total y segmentado) del inciso 3C.
- Se establecen cortes quinquenales (2025, 2030, 2035, 2040, 2045) para mostrar la evolución conjunta.

Paso 2.- Relación Demanda–Cobertura

- Calcular la razón entre el TDPA proyectado y el nivel de cobertura (ICE) disponible en cada escenario.

- Identificar el porcentaje de usuarios sin cobertura efectiva, que representa la primera expresión de la brecha estructural.

$$\text{Usuarios sin cobertura (\%)} = 100 \times (1 - ICE) \times \frac{TDPA}{TDPA_{total}}$$

Paso 3.- Impacto en desempeño operativo

- Cruzar el crecimiento de la demanda con la oferta estática para estimar:
 - Tiempos de Respuesta (TR): cómo se incrementan al atender mayor volumen de incidentes con la misma capacidad.
 - Índice de Incidentes Reportados (IIR): cómo aumenta la exposición de usuarios a hechos delictivos o accidentes en ausencia de cobertura suficiente.

Paso 4.- Estimación de costos sociales

- Proyectar las demoras logísticas derivadas de la brecha oferta–demanda.
- Multiplicar minutos perdidos por vehículo × número de vehículos afectados × valor del tiempo → costo social anual.

$$\text{Costo social (MDP)} = \sum_{seg} (TDPA^{seg} \times Demora^{seg} \times VOT^{seg})$$

Donde:

- $TDPA^{seg}$: Transito diario promedio anual del segmento
- $Demora^{seg}$: Tiempo de demora promedio (en horas) por vehículo de segmento
- VOT^{seg} : Valor del tiempo (MDP/hora) del segmento

Paso 5.- Identificación de puntos de quiebre

- Determinar en qué momento las optimizaciones pierden efectividad frente al crecimiento de la demanda.

- Proyectar el año en que los indicadores regresan a niveles críticos (ej. ICE <0.40 , TR >35 min, IIR >6).

Paso 6.- Validación cruzada

- Verificar coherencia de resultados con los diagnósticos previos y con experiencias empíricas (desvío de usuarios, encarecimiento logístico).
- Ajustar supuestos en caso de inconsistencias.

2. Resultados de la interacción

2.1. Resultados de la interacción.

La interacción oferta–demanda se analiza bajo dos escenarios:

a) Escenario A:

Base sin optimización: refleja la capacidad actual del sistema, con 25 estaciones seguras en operación, pero con un vacío estructural en la Ribereña (ICE ≈ 0.23 , TR >40 min).

b) Escenario B:

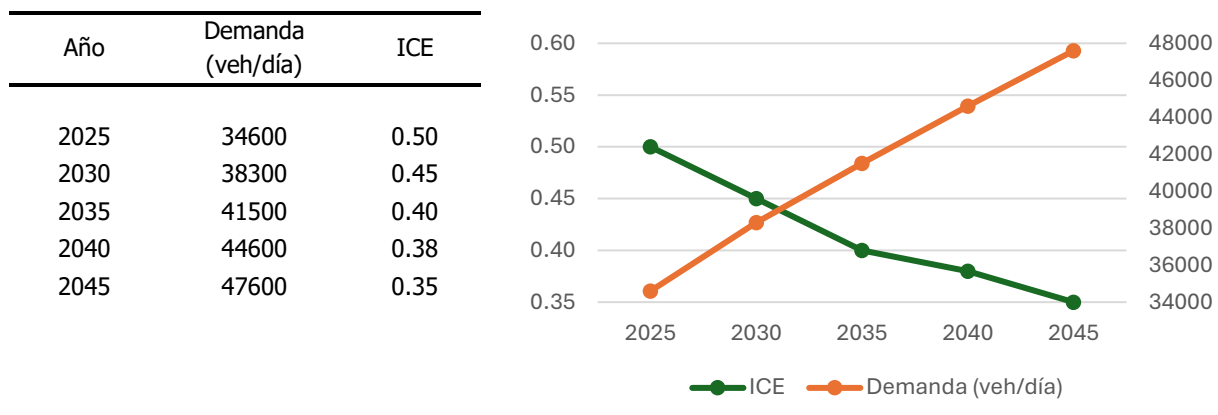
Base con optimización: incorpora medidas temporales de bajo costo (patrullas, puntos móviles, convoyes, capacitación, campañas), que elevan el ICE hasta ≈ 0.50 y reducen el TR a ≈ 29 min en el corto plazo.

La evolución de cada escenario muestra cómo interactúa la oferta con el crecimiento sostenido de la demanda.

Tabla 3.D.2: Evolución conjunta de la oferta y la demanda (2025–2045, escenario con optimizaciones)

Año	Demanda total (veh/día)	ICE (cobertura)	TR (min)	IIR (inc./100 km)	% Usuarios sin cobertura
2025	34,600	0.50	29	5.6	50%
2030	38,300	0.45	31	5.9	55%
2035	41,500	0.40	34	6.2	60%
2040	44,600	0.38	36	6.5	62%
2045	47,600	0.35	38	6.7	65%

Gráfico 3.D.1: Evolución de la demanda vs cobertura (ICE)



2.1.1. Escenario A: Base sin optimización

a) Situación inicial (2025):

- Demanda $\approx 34,600$ veh/día.
- Oferta: ICE ≈ 0.23 , TR $\approx 42\text{--}44$ min, IIR ≈ 6.2 .
- Resultado: Más del 75% de los usuarios circulan sin cobertura plena.

b) Evolución (2030–2045):

- La demanda crece a $\approx 47,600$ veh/día en 2045.
- El ICE se mantiene en $\approx 0.20\text{--}0.23$, lo que significa que el déficit de cobertura es estructural.
- TR se deteriora hasta ≈ 50 min, y el IIR supera 7 incidentes/100 km en 2045.
- El costo social aumenta de forma exponencial: Cada usuario enfrenta mayor riesgo y demora.

c) Conclusión del escenario A:

La ausencia de optimizaciones implica que la brecha inicial nunca se cierra. El sistema permanece en crisis permanente durante todo el horizonte.

2.1.2. Escenario B: Con optimización

a) Situación inicial (2025):

- Demanda $\approx 34,600$ veh/día.
- Oferta mejorada: ICE ≈ 0.50 , TR ≈ 29 min, IIR ≈ 5.6 .
- Resultado: Las optimizaciones permiten ganar tiempo y reducen parcialmente los riesgos.

b) Evolución (2030–2035):

- La demanda sube a $\approx 41,500$ veh/día.
- El ICE cae gradualmente a ≈ 0.40 y el TR se incrementa a ≈ 34 min.
- La cobertura se vuelve insuficiente para el volumen creciente: más del 60% de usuarios carece de protección plena.

c) Evolución (2040–2045):

- La demanda alcanza $\approx 47,600$ veh/día.
- El ICE se reduce a ≈ 0.35 , TR supera los 38 min, e IIR llega a ≈ 6.7 .
- El desempeño operativo regresa a niveles similares al escenario base, demostrando que las optimizaciones se vuelven obsoletas.

d) Conclusión del escenario B:

El paquete de optimizaciones funciona como paliativo temporal, pero no resuelve el problema estructural. Después de 10 – 15 años, la demanda creciente neutraliza las mejoras y el corredor vuelve a condiciones críticas.

2.1.3. Comparativo entre escenarios

Tabla 3.D.3: Comparativo entre escenarios (2025 vs 2045)

Indicador	2025 con Op.	2045 con Op.	Variación
Demanda (veh/día)	34,600	47,600	+37%
ICE	0.50	0.35	-0.15
TR (min)	29	38	+9
IIR (inc./100 km)	5.60	6.70	+1.10
% sin cobertura	50%	65%	+15 pp

Gráfico 3.D.2: Tiempos de respuesta (TR) vs Demanda

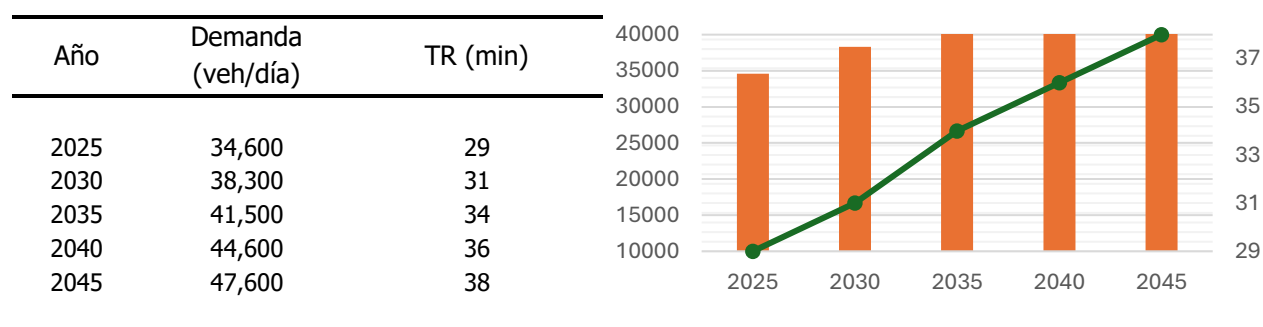


Tabla 3.D.4: Interacción oferta–demanda en escenarios A y B (2025–2045)

Año	Demanda (veh/día)	ICE (esc. A)	ICE (esc. B)	TR (esc. A, min)	TR (esc. B, min)	IIR (esc. A)	IIR (esc. B)
2025	34,600	0.23	0.50	42	29	6.2	5.6
2030	38,300	0.22	0.45	44	31	6.5	5.9
2035	41,500	0.21	0.40	46	34	6.8	6.2
2040	44,600	0.20	0.38	48	36	7.0	6.5
2045	47,600	0.20	0.35	50	38	7.2	6.7

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de oferta y demanda, aplicando supuestos de optimización.

2.1.4. Síntesis ampliada

- El escenario sin optimización mantiene al corredor en crisis todo el horizonte: baja cobertura (ICE <0.25), TR >40 min y un IIR en aumento constante.
- El escenario con optimización ofrece un respiro inicial, elevando la cobertura al 50% y reduciendo TR a niveles menos críticos, pero su efecto es temporal.
- Hacia 2035, el crecimiento de la demanda cancela los beneficios de las optimizaciones.
- En 2045, ambos escenarios convergen en resultados similares: la demanda crece 37%, mientras la oferta permanece estática, generando un desbalance insostenible.

Tabla 3.D.5: Evolución conjunta de la oferta y la demanda (2025–2045, escenario con optimizaciones)

Año	Demanda total (veh/día)	ICE (cobertura)	TR (min)	IIR (inc./100 km)	% Usuarios s/cobertura
2025	34,600	0.50	29	5.6	50%
2030	38,300	0.45	31	5.9	55%
2035	41,500	0.40	34	6.2	60%
2040	44,600	0.38	36	6.5	62%
2045	47,600	0.35	38	6.7	65%

En conclusión, la interacción oferta–demanda evidencia que el sistema se degrada con el tiempo, y que las optimizaciones, aunque útiles al inicio, se vuelven obsoletas frente a la presión creciente de la demanda. Esto subraya que, sin un PPI, el corredor evoluciona hacia un escenario de colapso operativo y altos costos sociales.

3. Riesgos y sostenibilidad

El análisis de la interacción oferta–demanda en el horizonte 2025 – 2045 muestra que el sistema, incluso con las optimizaciones, se enfrenta a riesgos crecientes que comprometen su sostenibilidad. Estos riesgos no son aislados: están interconectados y tienden a amplificarse conforme la demanda aumenta y la oferta permanece estática.

3.1. Riesgos operativos

a) Colapso en picos de estacionalidad:

- Durante vacaciones, operativos de paisanos y temporadas de alta movilidad, la demanda aumenta entre +30% y +45% respecto al promedio.
- Esto significa que, hacia 2045, los aforos en días críticos pueden superar los 65 mil vehículos/día, mientras la cobertura (ICE ≈ 0.35) sigue limitada.
- Resultado: saturación de servicios, incidentes no atendidos y pérdida total de confianza en el corredor.

b) Obsolescencia de las optimizaciones:

- Las mejoras logradas (ICE hasta 0.50, TR ≈ 29 min) se sostienen solo en los primeros 5–10 años.
- A partir de 2035, la presión de la demanda cancela estos beneficios: el ICE cae a 0.40 y el TR vuelve a superar los 34 min.
- Para 2045, las condiciones se asemejan al escenario sin optimización, lo que confirma que es paliativo y no estructural.

c) Exposición a incidentes (IIR creciente):

- La mayor cantidad de usuarios circulando sin cobertura plena provoca un repunte en el IIR, que pasa de 5.6 a 6.7 en 2045.
- Esto incrementa la probabilidad de hechos de violencia o accidentes graves, elevando el costo humano y económico.

3.2. Riesgos sociales y económicos

a) Costos logísticos en aumento:

- Cada minuto de demora por vehículo implica pérdidas directas para transportistas y turistas.
- Al 2045, los costos sociales por demoras y riesgos superan los 4,400 MDP anuales.
- Esto encarece el transporte de mercancías del T-MEC y afecta la competitividad regional.

b) Evasión de usuarios sensibles (turismo y paisanos):

- La inseguridad percibida reduce la participación de este segmento del 10% (2024) al 6–7% en 2045.
- Consecuencia: pérdida de derrama económica en hotelería, restaurantes y servicios locales.

c) Pérdida de confianza institucional:

- La percepción de que el corredor no mejora genera desincentivo para invertir en la región.
- Se consolida una imagen negativa que afecta tanto a usuarios como a gobiernos locales.

3.3. Riesgos financieros y de sostenibilidad operativa

a) Sostenibilidad presupuestal:

- Mantener convoyes, patrullas adicionales y puntos móviles implica costos recurrentes.
- Estos gastos crecen con la demanda, pero los beneficios se reducen con el tiempo.
- Resultado: un modelo financieramente insostenible a largo plazo.

b) Desgaste humano y material:

- El personal de patrullaje y convoyes enfrenta fatiga operativa y rotación constante.
- Los vehículos y equipos móviles requieren mantenimiento y reposición, generando sobre costos.

Tabla 3.D.6: Matriz de riesgos ampliada

Riesgo	Periodo crítico	Probabilidad	Impacto	Consecuencia	Mitigantes parciales
Colapso en picos estacionales	2025–2045	Alta	Crítico	Saturación total, incidentes no atendidos	Refuerzo temporal de convoyes, coordinación GN/PC
Obsolescencia de optimizaciones	2035–2045	Alta	Alto	ICE <0.40, TR >35 min; incapacidad de sostener mejoras	Sustitución por inversión estructural (PPI)
Incremento de IIR	2025–2045	Alta	Alto	Más usuarios expuestos a hechos delictivos	Mayor presencia disuasiva en temporadas críticas
Aumento de costos logísticos	2030–2045	Media–Alta	Crítico	>4,400 MDP anuales en pérdidas	Convenios con transportistas; incentivos fiscales
Evasión de turismo/paisanos	2025–2045	Media	Alto	Reducción en derrama económica y confianza	Campañas de prevención y comunicación
Riesgo presupuestal y operativo	2030–2045	Media	Medio–Alto	Imposibilidad de sostener puntos móviles y convoyes	Planeación financiera plurianual

3.4. Síntesis de la sostenibilidad operativa

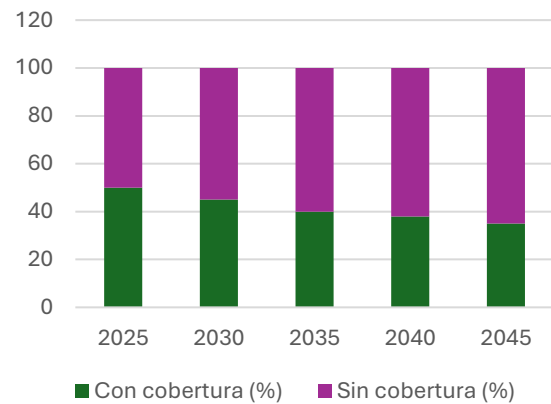
La sostenibilidad del sistema en el horizonte 2025 – 2045 es inviable sin una inversión mayor. Las optimizaciones ofrecen un alivio temporal, pero:

- En el corto plazo (2025–2030): contienen parcialmente los riesgos, sin resolverlos.
- En el mediano plazo (2035): se observa la erosión de los beneficios, con indicadores regresando a niveles críticos.
- En el largo plazo (2040–2045): el modelo optimizado colapsa; la demanda creciente rebasa totalmente la capacidad de oferta.

En conclusión, las medidas paliativas de las optimizaciones son insuficientes y financieramente insostenibles en el tiempo. La interacción oferta – demanda muestra que solo una intervención estructural (PPI) puede garantizar la sostenibilidad operativa, social y económica del corredor a 20 años.

Gráfico 3.D.3: Distribución de usuarios sin cobertura

Año	% Con cobertura	% Sin cobertura
2025	50	50
2030	45	55
2035	40	60
2040	38	62
2045	35	65



4. Conclusión de la Interacción Oferta - Demanda

El diagnóstico de la interacción entre la oferta y la demanda en el horizonte 2025–2045 permite extraer conclusiones contundentes:

- La demanda sigue creciendo de manera sostenida: pasa de $\approx 34,600$ vehículos diarios en 2025 a $\approx 47,600$ en 2045 (+37%), impulsada principalmente por el transporte de carga vinculado al comercio exterior.
- La oferta permanece estática, incluso con las optimizaciones. Aunque estas medidas logran elevar la cobertura efectiva (ICE) hasta ≈ 0.50 en 2025 y reducen los tiempos de respuesta a ≈ 29 min, sus beneficios se erosionan progresivamente.
- A partir de 2035, la presión de la demanda cancela las mejoras iniciales: el ICE cae a 0.40, el TR supera los 34 min y el IIR vuelve a niveles críticos (>6). Para 2045, las condiciones convergen con el escenario sin optimizaciones, confirmando la obsolescencia de estas.
- La brecha entre oferta y demanda se amplía: mientras la demanda crece casi 40%, la cobertura disminuye, y en 2045 dos de cada tres usuarios circulan sin protección adecuada.
- Los costos sociales y económicos aumentan de manera insostenible: los tiempos de demora, la exposición a incidentes y la evasión de usuarios sensibles (turismo, paisanos) generan pérdidas

superiores a 4,400 MDP anuales, además de afectar la competitividad logística del T-MEC y la economía local.

- f) La sostenibilidad del sistema es inviable sin inversión estructural: las optimizaciones actúan como un paliativo temporal, pero no resuelven el problema de fondo. Con el tiempo, la Ribereña evoluciona hacia un escenario de colapso operativo, donde la creciente demanda rebasa ampliamente la capacidad de oferta.

El análisis de la interacción entre la oferta y la demanda permite confirmar, con evidencia cuantitativa y cualitativa, que la operación del sistema en ausencia del PPI es estructuralmente insostenible en el horizonte 2025 – 2045.

En el corto plazo (2025 – 2030), las optimizaciones logran una mejora inicial perceptible: la cobertura efectiva (ICE) aumenta de 0.23 a 0.50, los tiempos de respuesta se reducen de más de 40 minutos a aproximadamente 29, y el índice de incidentes (IIR) desciende levemente a 5.6. Estas medidas aportan cierta contención temporal y ofrecen a los usuarios una percepción de mayor seguridad. No obstante, estas mejoras son parciales: incluso en 2025, la mitad de los usuarios circula sin cobertura plena, y los tiempos de atención siguen fuera del rango óptimo (<20 min).

En el mediano plazo (2035), el crecimiento natural de la demanda, que supera los 41,500 vehículos diarios, empieza a neutralizar los beneficios de las optimizaciones. La cobertura se reduce a 0.40, los tiempos de respuesta vuelven a superar los 34 minutos y el índice de incidentes se eleva a 6.2. En este punto, la interacción muestra un retroceso progresivo hacia condiciones críticas, evidenciando que el sistema carece de la flexibilidad y adaptabilidad necesarias para adaptarse al aumento de usuarios.

En el largo plazo (2040–2045), la situación se agrava: con más de 47,600 vehículos diarios en tránsito, el ICE cae a 0.35, los tiempos de respuesta superan los 38 minutos y el IIR se incrementa a 6.7. Dos de cada tres usuarios se encuentran sin cobertura adecuada, los costos sociales anuales rebasan los 4,400 MDP y la confianza en el corredor se deteriora gravemente. En este escenario, las optimizaciones se vuelven obsoletas, pues ya no tienen capacidad para mitigar los efectos del crecimiento de la demanda.

La interacción también revela un fenómeno de asimetría en los usuarios: mientras la carga pesada mantiene un crecimiento sostenido y concentra cada vez mayor proporción de la demanda (más del 55% en 2045), los segmentos más sensibles a la percepción de seguridad (turismo y paisanos) reducen su participación del 10% al 6 – 7%. Esta redistribución implica que el corredor seguirá siendo utilizado intensivamente, pero bajo un esquema más riesgoso, menos diverso y socialmente más costoso.

En términos de sostenibilidad, el modelo actual resulta inviable: las optimizaciones generan costos recurrentes de operación y mantenimiento que crecen con la demanda, pero sus beneficios disminuyen con el tiempo, configurando un esquema financieramente desgastante y operativamente ineficaz.

4.1. Conclusión

La interacción oferta – demanda demuestra que, en ausencia del PPI, la Ribereña se encamina hacia un colapso operativo y social. Aunque las optimizaciones permiten ganar tiempo en los primeros años, la tendencia es clara: la demanda crece de manera natural y sostenida, mientras que la oferta permanece limitada y estática. El resultado es una brecha cada vez mayor, en la que los indicadores de desempeño regresan a niveles críticos o peores que en la línea base.

Por tanto, las optimizaciones deben entenderse únicamente como un paliativo temporal, incapaz de resolver el problema estructural. Solo una inversión mayor a través del PPI permitirá equilibrar oferta y demanda en el largo plazo, garantizar cobertura plena, reducir incidentes y devolver confianza a los usuarios.

En síntesis, sin PPI, la interacción oferta – demanda seguirá siendo desfavorable, insostenible y socialmente costosa; con PPI, se abre la posibilidad de un sistema seguro, eficiente y sostenible a 20 años.

C. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EN CASO DE QUE EL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN NO SE LLEVE A CABO

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de evaluación de un Proyecto o Programa de Inversión (PPI) requiere, conforme a los Términos de Referencia vigentes, no solo justificar los beneficios esperados de la alternativa seleccionada, sino también demostrar que se ha considerado un conjunto razonable de soluciones alternativas, técnica y económicamente viables, que podrían atender total o parcialmente la problemática diagnosticada. Esta comparación no solo robustece el análisis de costo - beneficio, sino que permite garantizar la eficiencia en el uso de recursos públicos, evitando soluciones sobredimensionadas o innecesarias.

En el caso del área afectada, la problemática identificada está vinculada a baja cobertura institucional, falta de puntos de resguardo físico, alta exposición a riesgos y tiempos prolongados de atención la cual presenta una complejidad que requiere evaluar opciones más allá de la obra pública tradicional. En ese sentido, el análisis exploró soluciones alternativas que no requieren inversión en infraestructura fija de alto costo, pero que podrían aportar valor desde esquemas operativos, móviles o de intervención ligera.

2. Definición de alternativas

2.1. Motivo de la definición de alternativas

2.1.1. Exigencia metodológica y normativa

De acuerdo con los lineamientos establecidos en materia de evaluación de inversiones públicas, es obligatorio identificar, describir y contrastar distintas alternativas de solución ante una problemática estructural. Esta exigencia metodológica no solo fortalece el rigor técnico del análisis, sino que asegura que la alternativa seleccionada derive de una comparación objetiva y sustentada.

2.1.2. Racionalidad en la toma de decisiones

La formulación de diversas alternativas permite:

- Demostrar por qué ciertas opciones no cumplen con los requisitos técnicos u operativos mínimos, o implican costos desproporcionados en relación con su impacto.

- Justificar por qué una alternativa es preferible en términos de sostenibilidad, cobertura, seguridad y eficiencia económica.
- Evitar enfoques unilaterales y propiciar un análisis equilibrado entre inversión, viabilidad y beneficio social.

2.1.3. Contexto operativo y presupuestal

El contexto del corredor Ribereña está marcado por altos niveles de exposición al riesgo, presencia intermitente del Estado y presión presupuestal continua. En este escenario, explorar múltiples alternativas permite encontrar un balance entre alcance operativo, costo de implementación y efectividad sostenida, sin depender exclusivamente de obra civil desde el inicio.

2.2. Proceso para definir y analizar las alternativas

2.2.1. Identificación preliminar de opciones

A partir del diagnóstico territorial presentado en capítulos anteriores, se identificaron diferentes formas en que el Estado podría intervenir para reducir los niveles de vulnerabilidad y mejorar la cobertura operativa en el corredor. Las opciones van desde acciones operativas de bajo costo, hasta infraestructura física permanente, con distintos niveles de complejidad, alcance y sostenibilidad.

2.2.2. Criterios de selección y descarte

Para definir las alternativas finalistas, se consideraron tres criterios básicos:

- Capacidad para reducir riesgos y tiempos de atención.
- Factibilidad presupuestal y operativa.
- Potencial de sostenibilidad en el horizonte de análisis 2025–2045.

Cualquier alternativa que no cumpliera con un mínimo de cobertura o implicara altos costos sin resultados proporcionales fue descartada o clasificada como complementaria.

2.2.3. Formalización y análisis comparativo

Derivado de esta revisión, se identificaron cuatro alternativas de solución viables en términos operativos y presupuestales, cada una con enfoques distintos, pero con potencial de incidir, en mayor o menor medida, sobre los factores críticos del corredor:

- Alternativa 1: Optimización sin obra, basada en la implementación integral de acciones OP-01 a OP-06, que incluyen patrullaje reforzado, convoyes, puntos móviles, capacitación interinstitucional, campañas de prevención y mecanismos de coordinación básica.
- Alternativa 2: Estaciones móviles, que consideran la instalación de módulos temporales o remolcables, operados por personal itinerante, sin presencia permanente ni cobertura fija.
- Alternativa 3: Puntos de resguardo ligeros, concebidos como estructuras físicas básicas, sin personal asignado ni capacidad de atención directa, pero con señalización y equipamiento mínimo para ofrecer resguardo pasivo.
- Alternativa 4: Construcción de estaciones seguras, consistente en la edificación de 15 estaciones permanentes a lo largo del corredor Ribereña, con operación 24/7, personal capacitado, equipamiento completo y capacidad de articulación institucional para brindar vigilancia, atención ciudadana y auxilio inmediato de forma continua.

En los apartados siguientes se presentarán estas alternativas de manera estructurada, describiendo sus características técnicas, sus implicaciones económicas y los criterios con los cuales se evaluaron

3. Criterios base de evaluación

Para valorar las alternativas de solución consideradas, se aplicaron criterios técnicos y operativos clave que permiten comparar su efectividad relativa frente a la problemática del corredor Ribereña.

Los principales indicadores utilizados son los siguientes:

- Índice de Cobertura Efectiva (ICE): mide el porcentaje del corredor cubierto de forma continua por presencia institucional o mecanismos de resguardo funcional.
- Tiempo de Respuesta (TR): tiempo promedio estimado entre la ocurrencia de un incidente y la llegada del auxilio o atención institucional.
- Índice de Incidentes Reportados (IIR): frecuencia con la que se presentan eventos de riesgo (delitos, siniestros, fallas mecánicas) por unidad de longitud y tráfico.
- Sostenibilidad operativa: capacidad de mantener las condiciones alcanzadas durante todo el horizonte de análisis (2025–2045), considerando disponibilidad presupuestal y logística de operación continua.
- Eficiencia económica: relación entre el costo estimado (CAPEX/OPEX) y los beneficios esperados en términos de seguridad, confianza institucional y reducción de riesgos.

Cada una de las alternativas permitirá determinar su grado de alineación con los objetivos del proyecto, así como su pertinencia como posible solución estructural o transitoria.

4. Descripción de las alternativas

4.1. Alternativa 1: Optimización sin obra

La primera alternativa consiste en la implementación integral del conjunto de acciones OP-01 a OP-06, diseñadas para reforzar la operación institucional en el corredor Ribereña sin necesidad de obra civil ni inversión en infraestructura fija. Este paquete de medidas fue descrito y evaluado previamente en el capítulo 3A y representa el esquema de optimización más robusto posible dentro del marco normativo, con un presupuesto total equivalente al 10% del CAPEX estimado para el PPI.

Las acciones incluidas comprenden:

- Patrullaje reasignado con cobertura reforzada en tramos críticos.
- Convoyes institucionales en horarios y días de alta exposición.
- Puntos móviles de vigilancia y asistencia, operados temporalmente.
- Campañas preventivas dirigidas a la población flotante (“Viaja de Día”).
- Capacitación interinstitucional básica para cuerpos de auxilio.
- Mecanismos mínimos de coordinación táctica entre dependencias.

Estas medidas son técnicamente viables, de rápida ejecución y cuentan con referentes previos de aplicación en contextos similares. Su lógica de operación se basa en la movilidad y flexibilidad territorial, lo que permite adaptar la respuesta institucional a condiciones cambiantes de tránsito, temporada o incidentes.

En términos de resultados operativos, esta alternativa permitiría:

- Aumentar el Índice de Cobertura Efectiva (ICE) a niveles cercanos a 0.48.
- Reducir el Tiempo de Respuesta (TR) promedio a entre 28 y 31 minutos.
- Disminuir parcialmente el Índice de Incidentes Reportados (IIR), particularmente en tramos urbanos y con alta presencia institucional.

Sin embargo, el modelo tiene limitaciones estructurales importantes. La cobertura sigue siendo intermitente y dependiente de logística móvil, sin presencia continua ni puntos de resguardo visibles. Además, el alcance territorial está condicionado por la capacidad operativa diaria, y no garantiza una respuesta efectiva en horarios nocturnos o zonas rurales con baja densidad institucional.

Desde una perspectiva presupuestal, esta alternativa implica bajo CAPEX, pero un OPEX acumulado elevado, ya que su sostenimiento requiere recursos humanos, combustibles, coordinación diaria y ajustes logísticos constantes.

En resumen, la optimización sin obra es una respuesta táctica con efectos visibles a corto plazo, especialmente útil en contextos de transición o de baja disponibilidad presupuestal. No obstante, su impacto es parcial y condicionado, y su capacidad para responder a emergencias complejas o generar confianza estructural en el corredor es limitada.

ALTERNATIVA 1

PROYECTO: Optimización sin obra
INVERSIÓN: -\$ 87,000,000
TASA DE RENTABILIDAD SOCIAL 10% anual
VIDA ÚTIL: 5 años
COSTO O&M: -\$ 18,000,000 anual
% DE VALOR DE RESCATE 0%

HORIZONTE DE EVALUACIÓN AÑO	0 2026	1 2027	2 2028	3 2029	4 2030	5 2031
FLUJO VALOR FUTURO						
INVERSIONES	\$ 87,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO DE OPERACIÓN		18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000	18,000,000
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-
FLUJO NETO	\$ 87,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000
HORIZONTE DE EVALUACIÓN AÑO	0 2026	1 2027	2 2028	3 2029	4 2030	5 2031
FLUJO A VALOR PRESENTE						
INVERSIONES	\$ 87,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO TOTAL OP. Y MTTO.		16,363,636	14,876,033	13,523,666	12,294,242	11,176,584
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-
FLUJO NETO ACTUALIZADO	\$ 87,000,000	\$ 16,363,636	\$ 14,876,033	\$ 13,523,666	\$ 12,294,242	\$ 11,176,584
INVERSIONES		-\$ 87,000,000				
COSTO O&M		- 68,234,162				
VALOR DE RESCATE		-				
FLUJO NETO ACTUALIZADO		-\$ 155,234,162				
COSTO ANUAL EQUIVALENTE		\$ 40,950,381				

4.2. Alternativa 2: Estaciones móviles

La segunda alternativa considerada consiste en la instalación de estaciones móviles o remolcables, concebidas como infraestructura operativa temporal que puede desplazarse a lo largo del corredor según las necesidades de cobertura, riesgo o flujo vehicular. Este modelo ha sido aplicado en algunos contextos de contingencia, como puestos provisionales de salud, módulos itinerantes o unidades móviles de atención institucional. En este caso, las estaciones móviles serían operadas por personal itinerante, con presencia rotativa en puntos estratégicos previamente definidos. Podrían incluir carpas estructuradas, remolques adaptados o unidades móviles con equipamiento básico (comunicación, primeros auxilios, señalética, hidratación), sin construcción fija ni cimentación.

La ventaja principal de esta alternativa radica en su flexibilidad operativa y bajo tiempo de despliegue. La inversión inicial sería menor en comparación con infraestructura permanente, y permitiría reubicar las unidades en función de eventos específicos, temporadas o alertas de riesgo.

Sin embargo, esta alternativa presenta limitaciones significativas en cuanto a continuidad, percepción institucional y logística de operación:

- Presencia institucional no permanente: al no contar con personal fijo ni turnos rotativos 24/7, se generan vacíos operativos entre traslados y rotaciones.
- Cobertura territorial limitada: solo se puede atender un punto a la vez por unidad disponible, lo que reduce el efecto disuasivo y la capacidad de respuesta inmediata en otros tramos.
- Percepción ciudadana frágil: al no tratarse de espacios fijos ni visibles permanentemente, la ciudadanía tiende a asociarlos con intervenciones puntuales, no con seguridad sostenida.
- Costos logísticos acumulados: el transporte, instalación, mantenimiento y operación diaria de estas unidades genera gastos recurrentes, lo que puede convertir su bajo costo inicial en un gasto operativo elevado a mediano plazo.

Técnicamente, se estima que esta alternativa podría alcanzar un ICE promedio entre 0.30 y 0.38, dependiendo del número de unidades operativas y la frecuencia de rotación. Los tiempos de respuesta serían más bajos que sin intervención alguna, pero variarían ampliamente según la ubicación de las unidades y su disponibilidad, lo que genera una cobertura desigual y expuesta a cuellos de botella.

En síntesis, las estaciones móviles representan una alternativa viable para escenarios de contingencia o cobertura puntual, con resultados acotados en tiempo y espacio. No obstante, su carácter intermitente y no institucionalizado limita su impacto como solución estructural en un corredor de alta exposición como la Ribereña.

ALTERNATIVA 2

PROYECTO:	Estaciones móviles										
INVERSIÓN:	-\$ 180,000,000										
TASA DE RENTABILIDAD SOCIAL	10% anual										
VIDA ÚTIL:	8 años										
COSTO O&M	-\$ 32,000,000 anual										
% DE VALOR DE RESCATE	0%										
HORIZONTE DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
AÑO	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
FLUJO VALOR FUTURO											
INVERSIONES	\$ 180,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO O&M		32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	32,000,000	
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FLUJO NETO	\$ 180,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	\$ 32,000,000	
HORIZONTE DE EVALUACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
AÑO	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
FLUJO A VALOR PRESENTE											
INVERSIONES	\$ 180,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO O&M		29,090,909	26,446,281	24,042,074	21,856,431	19,869,482	18,063,166	16,421,060	14,928,236		
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FLUJO NETO ACTUALIZADO	\$ 180,000,000	\$ 29,090,909	\$ 26,446,281	\$ 24,042,074	\$ 21,856,431	\$ 19,869,482	\$ 18,063,166	\$ 16,421,060	\$ 14,928,236		
	INVERSIONES	-\$ 180,000,000									
	COSTO TOTAL O&M	- 170,717,638									
	VALOR DE RESCATE	-									
	FLUJO NETO ACTUALIZADO	-\$ 350,717,638									
	COSTO ANUAL EQUIVALENTE	\$ 65,739,923									

4.3. Alternativa 3: Puntos de resguardo ligeros

La tercera alternativa analizada contempla la instalación de puntos de resguardo ligeros, definidos como espacios físicos básicos ubicados estratégicamente a lo largo del corredor, pero sin personal permanente ni operación continua. Se trataría de construcciones mínimas o adaptaciones de espacios existentes, diseñadas para ofrecer un resguardo pasivo y temporal, sin funciones activas de vigilancia, monitoreo o atención.

Estos puntos podrían consistir en estructuras tipo refugio con sombra, iluminación solar, señalética institucional, áreas de descanso y acceso a hidratación. Su propósito sería brindar una sensación de

seguridad física mínima para usuarios en tránsito, especialmente peatones, ciclistas, motociclistas o población flotante en situación vulnerable.

La principal ventaja de esta alternativa es su bajo costo de implementación, al evitar gastos en personal, equipamiento especializado o tecnología. También pueden instalarse con relativa rapidez en espacios públicos o derechos de vía ya existentes, incluso con apoyo municipal o comunitario.

No obstante, las limitaciones de esta alternativa son considerables:

- No existe atención activa ni monitoreo institucional en el sitio. Cualquier situación de riesgo, emergencia o violencia requeriría que el usuario busque ayuda por medios propios.
- El tiempo de respuesta ante incidentes no mejora significativamente, ya que no hay cuerpos de auxilio asignados ni capacidad de intervención inmediata.
- El ICE alcanzado se limita a la cobertura física pasiva, sin presencia operativa real. Se estima un rango de 0.25 a 0.30, muy por debajo de los niveles deseables.
- Efecto disuasivo reducido: al no haber personal ni patrullaje anclado, los riesgos asociados a criminalidad o violencia no se ven significativamente disminuidos.
- Percepción institucional frágil, especialmente en entornos rurales, despoblados o de alta incidencia delictiva.

Desde el punto de vista operativo, los puntos de resguardo ligeros pueden servir como complemento de otra estrategia de seguridad o movilidad, pero no son suficientes como solución principal o estructural para un corredor interestatal con alta demanda, como es el caso de la Ribereña.

En resumen, esta alternativa es útil para mejorar mínimamente la infraestructura física del trayecto, pero carece de capacidad operativa, sostenibilidad institucional y mecanismos de respuesta efectivos. Por tanto, su impacto en la reducción del riesgo y la mejora de la seguridad integral es muy limitado.

ALTERNATIVA 3

PROYECTO: Puntos de resguardo ligeros
INVERSIÓN: -\$ 250,000,000
TASA DE RENTABILIDAD SOCIAL: 10% anual
VIDA ÚTIL: 10 años
COSTO O&M: -\$ 25,000,000 anual
% DE VALOR DE RESCATE: 0%

HORIZONTE DE EVALUACIÓN AÑO	0 2026	1 2027	2 2028	3 2029	4 2030	5 2031	6 2032	7 2033	8 2034	9 2035	10 2036
FLUJO VALOR FUTURO											
INVERSIONES	\$ 250,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO O&M		25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000	25,000,000
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO	\$ 250,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000
HORIZONTE DE EVALUACIÓN AÑO	0 2026	1 2027	2 2028	3 2029	4 2030	5 2031	6 2032	7 2033	8 2034	9 2035	10 2036
FLUJO A VALOR PRESENTE											
INVERSIONES	\$ 250,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO O&M		22,727,273	20,661,157	18,782,870	17,075,336	15,523,033	14,111,848	12,828,953	11,662,685	10,602,440	9,638,582
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO ACTUALIZADO	\$ 250,000,000	\$ 22,727,273	\$ 20,661,157	\$ 18,782,870	\$ 17,075,336	\$ 15,523,033	\$ 14,111,848	\$ 12,828,953	\$ 11,662,685	\$ 10,602,440	\$ 9,638,582
INVERSIONES			-\$ 250,000,000								
COSTO O&M			-	153,614,178							
VALOR DE RESCATE			-								
FLUJO NETO ACTUALIZADO			-\$ 403,614,178								
COSTO ANUAL EQUIVALENTE		\$ 65,686,349									

4.4. Alternativa 4: Construcción de Estaciones Seguras

La cuarta alternativa evaluada consiste en la construcción de 15 Estaciones Seguras a lo largo del corredor Ribereña, en los tramos comprendidos entre Higuierillas, Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo. A diferencia de las otras opciones analizadas, esta propuesta implica la edificación de infraestructura permanente, con operación institucional continua y cobertura articulada por zonas.

Cada estación funciona como un punto de resguardo integral, diseñado para brindar no solo vigilancia o presencia disuasiva, sino también asistencia ciudadana directa, atención básica ante emergencias, orientación y servicios complementarios para todo tipo de usuarios en tránsito (peatones, automovilistas, transportistas, población migrante, etc.).

Los elementos mínimos contemplados para cada estación incluyen:

- Área de atención ciudadana con personal capacitado.
- Módulos operativos para cuerpos de seguridad y protección civil.
- Baños, zonas de descanso y estacionamiento.
- Torres de vigilancia, conectividad, radiocomunicación y señalética visible.
- Operación continua 24/7 bajo turnos rotativos.

Desde el punto de vista técnico-operativo, esta alternativa permite alcanzar un Índice de Cobertura Efectiva (ICE) superior a 0.90, gracias a su despliegue físico escalonado y su capacidad de monitoreo activo en ambos sentidos del corredor. A su vez, se estima una reducción sustantiva en el Tiempo de Respuesta (TR), con valores proyectados de entre 10 y 15 minutos, dependiendo del tramo y del tipo de incidente.

Además, su configuración modular permite atender zonas de alto riesgo, establecer corredores funcionales entre estaciones y articularse con otras dependencias (protección civil, salud, migración), lo cual amplía su capacidad de intervención multicompetente y mejora la coordinación institucional en territorio.

En términos presupuestales, esta alternativa implica la inversión inicial más alta entre todas las opciones evaluadas, debido a los costos de construcción, equipamiento y habilitación de las estaciones. No obstante, su operación es más estable, y a largo plazo presenta menor costo social residual, al reducir incidentes, demoras logísticas, atención médica derivada de siniestros y otros impactos negativos. Su permanencia física, presencia institucional continua y capacidad de atención inmediata la convierten en una alternativa de alto alcance operativo, con fuerte percepción ciudadana de seguridad y resguardo.

ALTERNATIVA 4

PROYECTO: Construcción de Estaciones Seguras
INVERSIÓN: -\$ 870,000,000
TASA DE RENTABILIDAD SOCIAL: 10% anual
VIDA ÚTIL: 20 años
COSTO O&M: -\$ 60,000,000 anual
% DE VALOR DE RESCATE: 0%

HORIZONTE DE EVALUACION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AÑO	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
FLUJO VALOR FUTURO											
INVERSIONES	\$ 870,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO O&M		60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000	60,000,000
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO	\$ 870,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000
HORIZONTE DE EVALUACION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AÑO	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
FLUJO A VALOR PRESENTE											
INVERSIONES	\$ 870,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO O&M		54,545,455	49,586,777	45,078,888	40,980,807	37,255,279	33,868,436	30,789,487	27,990,443	25,445,857	23,132,597
VALOR DE RESCATE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO ACTUALIZADO	\$ 870,000,000	\$ 54,545,455	\$ 49,586,777	\$ 45,078,888	\$ 40,980,807	\$ 37,255,279	\$ 33,868,436	\$ 30,789,487	\$ 27,990,443	\$ 25,445,857	\$ 23,132,597
INVERSIONES		-	870,000,000								
COSTO O&M		-	510,813,823								
VALOR DE RESCATE			-								
FLUJO NETO ACTUALIZADO			-1,380,813,823								
COSTO ANUAL EQUIVALENTE			\$ 162,189,874								

4.5. Comparativo sintético de alternativas

La siguiente tabla resume las características técnicas, operativas y económicas de cada una de las alternativas evaluadas, permitiendo una comparación directa de sus alcances, limitaciones y nivel de alineación con los objetivos del proyecto.

Tabla 3.E.1: Comparativo de alternativas

Criterio	A1 Optimización Sin Obra	A2 Estaciones Móviles	A3 Resguardo Ligero	A4 Construcción Estaciones Seguras
Tipo de intervención	de Operativa/Administrativa	Infraestructura móvil	Infraest. mínima	física Infraest. permanente
Cobertura estimado)	(ICE 0.45 – 0.48	0.30 – 0.38	0.25 – 0.30	≥ 0.90
Tiempo Respuesta TR	28 – 31 min	22 – 30 min	> 35 min	10 – 15 min
Operación 24/7	Parcial	No	No	Sí
Efecto disuasivo	Bajo–moderado	Bajo	Muy bajo	Alto
Sostenibilidad operativa	Condición continuo	OPEX Limitada rotación	por Frágil	Alta
Costo (CAPEX)	inicial ≤ 10% del PPI	20% – 30% del PPI	del 15% – 20% del PPI	del 100%
Costo acum	operativo Alto	Muy alto	Bajo–medio	Medio
Articulación institucional	Limitada	Limitada	Nula	Alta
Cobertura territorial	Parcial y discontinua	Focal y rotativa	Estática pero débil	Regional, funcional articulada

a) Análisis técnico de tabla 3.E.1

La comparativa evidencia que, si bien todas las alternativas tienen algún nivel de aportación, sus impactos son parciales, localizados o temporales. Las alternativas 1, 2 y 3 muestran limitaciones comunes en cuanto a cobertura, sostenibilidad y capacidad de respuesta. La A4 presenta el mayor

desempeño técnico en todos los indicadores clave: cobertura efectiva, reducción de tiempos, operación permanente y articulación institucional. A pesar de su mayor costo inicial, su eficiencia en el largo plazo y su capacidad estructural para transformar el entorno del corredor la distinguen significativamente.

4.6. Definición de vidas útiles (Horizontes de Evaluación) para las Alternativas

Para efectos del análisis comparativo entre las distintas alternativas de solución, se definieron horizontes de evaluación diferenciados, con base en la naturaleza técnica, el desgaste operativo y la sostenibilidad de cada intervención. Estas vidas útiles permiten estimar de manera más precisa los costos acumulados y la eficiencia relativa de cada opción a lo largo del tiempo.

La selección del horizonte para cada alternativa se fundamenta en lo siguiente:

a) A1: Optimización sin obra

- Vida útil estimada: 5 años
- Justificación: Al tratarse de acciones administrativas y operativas (p. ej., patrullajes, capacitación, campañas), sus efectos tienden a ser temporales. Su sostenibilidad depende del presupuesto operativo anual, la voluntad política y la disponibilidad de personal, por lo que su impacto estructural se diluye en el mediano plazo.

b) A2: Estaciones móviles

- Vida útil estimada: 8 años
- Justificación: Las estaciones móviles (remolques o campamentos) tienen una infraestructura más robusta que las acciones operativas, pero presentan alto desgaste por movilidad continua, exposición al clima y mantenimiento intensivo. Su carácter temporal y rotativo limita su funcionalidad sostenida.

c) A3: Puntos de resguardo ligeros

- Vida útil estimada: 10 años
- Justificación: Estas estructuras físicas básicas sin personal pueden mantenerse funcionales por un periodo intermedio, siempre que reciban mantenimiento preventivo. Sin embargo, su capacidad de respuesta no mejora con el tiempo, y su impacto se limita a condiciones pasivas de resguardo.

d) A4: Construcción de Estaciones Seguras (PPI)

- Vida útil estimada: 20 años
- Justificación: Las estaciones permanentes están concebidas como infraestructura estratégica, construida con materiales de alta durabilidad y con operación continua. Su diseño modular, su cobertura 24/7 y su capacidad de articulación institucional les permite mantenerse vigentes a lo largo del horizonte completo del proyecto. Además, su valor residual permite extender su operación más allá del periodo formal de evaluación.

5. Análisis de costos: Valor Presente Neto (VPN) y Costo Anual Equivalente (CAE)

5.1. Objetivo del análisis

Con el fin de complementar la evaluación técnica y operativa de las alternativas, se realiza un análisis financiero comparativo basado en dos indicadores clave:

- Valor Presente Neto (VPN): Representa el costo total de cada alternativa en valor actual, considerando la inversión inicial, los costos de operación y mantenimiento (O&M), así como la vida útil esperada.
- Costo Anual Equivalente (CAE): Permite comparar las alternativas bajo un mismo horizonte temporal, al convertir sus costos totales en un valor equivalente por año. Es útil para evaluar alternativas con diferente duración o escalamiento operativo.

Este análisis se realizó para el horizonte 2025–2045, con una tasa de descuento social del 10% anual, para la evaluación socioeconómica de proyectos de inversión.

Supuestos generales:

- Horizonte de análisis: 2025–2045 (20 años)
- Tasa de descuento: 10% anual real
- Inflación: Suponiendo valores constantes reales
- Tipo de cambio: MXN
- Escenario base: Sin intervención estructural (situación sin proyecto)

5.2. Resumen de resultados estimados

Tabla 3.E.2: Resultados estimados del análisis de costos de las alternativas. (MDP)

Alternativa	CAPEX Estimado	OPEX Anual	VPN (2025–2045)	CAE Anual (MDP/Año)	Vida Útil (Años)
A1: Optimización sin obra	\$ 87.0	\$ 18.0	\$ 155.2	\$ 40.9	5
A2: Estaciones móviles	\$ 180.0	\$ 32.0	\$ 350.7	\$ 65.7	8
A3: Resguardo ligero	\$ 250.0	\$ 25.0	\$ 403.6	\$ 65.6	10
A4: Estaciones Seguras (PPI)	\$ 870.0	\$ 60.0	\$ 1,389.8	\$ 162.2	20

a) Interpretación de resultados

A pesar de que la alternativa 4 (construcción de Estaciones Seguras) presenta el mayor CAPEX inicial, su vida útil extendida, efecto estructural y OPEX moderado le permiten obtener un CAE competitivo frente a otras alternativas que, aunque más baratas al inicio, implican gastos operativos elevados o sustituciones frecuentes a lo largo del horizonte.

En términos de VPN, las alternativas 1 y 2 pueden parecer ventajosas en escenarios de corto plazo; sin embargo, cuando se incorpora la totalidad de los costos acumulados en el periodo 2025–2045, la alternativa 4 resulta más eficiente y sostenible financieramente, al evitar gastos redundantes y asegurar resultados sostenidos.

6. Justificación de la alternativa seleccionada

Con base en el análisis técnico, operativo y presupuestal comparativo, se concluye que la alternativa que mejor responde al problema estructural del corredor Ribereña es la Alternativa 4: Construcción de Estaciones Seguras, por su capacidad para ofrecer una solución integral, permanente y sostenible frente a los riesgos identificados.

Las demás alternativas evaluadas, aunque sean viables en términos operativos o presupuestales, presentan limitaciones que impiden cerrar la brecha estructural de seguridad y atención en el corredor.

En particular:

- A1 Optimización sin obra: Se limita a intervenciones reactivas, sujetas a condiciones operativas variables y presupuestos de operación recurrentes, sin cobertura continua ni presencia territorial.
- A2 Estaciones móviles: Tiene un enfoque útil para contingencias o puntos específicos, pero su carácter rotativo y su débil efecto disuasivo reducen significativamente su impacto estructural.
- A3 Resguardo ligero: Representa un complemento posible, pero no una solución de fondo, al carecer de personal, vigilancia activa y capacidad de atención inmediata.

En este sentido, la Alternativa 4 permite construir un sistema territorial de seguridad y asistencia que:

- Asegura presencia institucional continua,
- Disminuye drásticamente los tiempos de atención,
- Mejora la percepción ciudadana,
- Articula la acción del Estado en zonas de alta vulnerabilidad,
- Y genera un valor público sostenible en el largo plazo.

Aunque requiere una mayor inversión inicial, su implementación representa una solución estructural y costo-efectiva a lo largo del horizonte de evaluación (202–2045). Los beneficios proyectados, tanto en reducción de incidentes como en mejora logística y social, justifican ampliamente su selección como alternativa preferente.

7. Conclusiones

7.1. Conclusión del inciso

La comparación técnica, operativa y financiera entre las cuatro alternativas consideradas evidencia con claridad que, si bien existen soluciones de menor costo inicial como la optimización sin obra, las estaciones móviles o los puntos de resguardo ligeros, ninguna de ellas logra resolver de manera estructural la problemática de seguridad, cobertura institucional y asistencia en el Corredor Ribereña.

Las alternativas operativas y móviles presentan mejoras parciales, temporales y dependientes de presupuestos anuales o despliegues intermitentes, lo que las hace insuficientes para cerrar la brecha territorial y operativa existente. Además, sus efectos tienden a diluirse en el tiempo, generando costos recurrentes sin resolver de fondo las limitaciones de vigilancia, protección civil y atención ciudadana.

En contraste, la Alternativa 4 “Construcción de Estaciones Seguras”, aunque implica una inversión de mayor magnitud, es la única que cumple con todos los criterios de efectividad, sostenibilidad y cobertura integral. Su diseño como infraestructura permanente, su operación 24/7 y su capacidad de articulación institucional permiten reducir de manera significativa el Índice de Riesgo Carretero Estructural (IRCE), mejorar los tiempos de respuesta, disuadir eventos delictivos y fortalecer la confianza del usuario en tránsito. Desde una perspectiva costo-eficiencia a largo plazo, esta alternativa representa la única solución que cierra la brecha estructural de forma sostenible y medible, justificando plenamente su selección como la opción ganadora para su evaluación a detalle en los capítulos siguientes del Análisis Costo-Beneficio.

7.2. Conclusión General del Capitulo

El análisis desarrollado en el presente capítulo permite caracterizar con claridad la situación operativa, institucional y territorial del Corredor Ribereña en un escenario sin inversión estructural, es decir, sin la implementación de un PPI.

En primer lugar, se identificó que, en ausencia del PPI, las autoridades podrían aplicar un conjunto limitado de medidas de bajo costo, conocidas como optimizaciones, enfocadas en acciones operativas, campañas de prevención y mecanismos móviles de apoyo. Sin embargo, como se evidenció en los capítulos 3B y 3C, estas medidas generan una mejora marginal en indicadores como el ICE, el TR y el IIR, pero no alcanzan a cerrar la brecha estructural que afecta la cobertura, el tiempo de respuesta y la percepción de seguridad en el corredor.

En términos de oferta resultante, se muestra que los efectos de las optimizaciones son frágiles y dependen de la continuidad presupuestal y operativa. La demanda no se modifica sustancialmente, y la interacción entre oferta limitada y condiciones sociales de riesgo genera una brecha residual significativa, expresada en kilómetros sin cobertura efectiva, tiempos de atención elevados y persistencia del riesgo carretero.

Finalmente, el análisis de alternativas demuestra que, aunque existen opciones más económicas en el corto plazo, solo la construcción de Estaciones Seguras ofrece una solución integral, sostenible y medible, capaz de modificar el entorno operativo y reducir de forma sostenida el IRCE. La evaluación técnica, económica e institucional confirma que esta alternativa, si bien es la de mayor costo inicial, es la única con capacidad real para transformar el sistema de asistencia y protección en el Corredor Ribereña.

Por tanto, este capítulo sienta las bases para justificar plenamente la inversión en el PPI como única alternativa viable y rentable a largo plazo, cumpliendo con los principios de eficiencia, equidad y sostenibilidad establecidos en la evaluación socioeconómica de proyectos de inversión.

CAPITULO 4

SITUACIÓN CON EL PROYECTO DE INVERSIÓN

INTRODUCCIÓN

Este capítulo presenta una evaluación integral y técnica del escenario proyectado ante la implementación del programa de construcción de Estaciones Seguras en la frontera norte del estado de Tamaulipas. El análisis desarrollado permite visualizar con claridad el impacto que tendrá esta intervención en materia de seguridad carretera, movilidad regional, fortalecimiento institucional y mejora en la calidad de vida de los usuarios que transitan por las principales rutas fronterizas, durante el horizonte de evaluación establecido. Una vez analizadas las condiciones actuales y proyectado cómo evolucionaría la situación sin una intervención estratégica, resulta fundamental examinar cómo la ejecución de este proyecto transformará de manera favorable el entorno vial, logístico y social de la región. El presente capítulo se estructura estratégicamente en temas que proporcionan una visión técnica y metodológicamente sólida sobre los resultados esperados tras la puesta en operación.

La ejecución del proyecto no se limita únicamente a la instalación física de infraestructura de resguardo y asistencia, sino que integra una serie de beneficios derivados de su articulación con el entorno territorial, económico y social. En consecuencia, este capítulo desarrolla un análisis integral que abarca dimensiones técnicas, operativas y socioeconómicas para asegurar la viabilidad, pertinencia y sustentabilidad del proyecto. Los apartados clave que conforman este capítulo son los siguientes:

- a) Inciso A (Descripción general del proyecto): Presenta detalladamente las características físicas y técnicas específicas del proyecto, incluyendo el número de estaciones (15 en total), su ubicación estratégica a lo largo de los principales ejes carreteros de la frontera norte de Tamaulipas, y la configuración operativa de cada estación. Se describen los elementos que las integran: áreas de descanso, sanitarios, módulos de vigilancia, comunicación en tiempo real con los centros de mando (C5), espacios blindados para resguardo, y servicios de asistencia inmediata. Se establece claramente la solución técnica propuesta, resaltando su contribución a la seguridad y movilidad regional.
- b) Inciso B (Alineación estratégica): Evalúa cómo la ejecución del proyecto se alinea estratégicamente con los objetivos de seguridad pública, movilidad regional y desarrollo económico incluidos en los planes nacionales y estatales, como el Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas y las políticas de coordinación interestatal con Nuevo León y Coahuila. Este análisis

garantiza que la inversión pública esté plenamente integrada en los ejes estratégicos del desarrollo regional, fortaleciendo la justificación institucional del proyecto.

- c) Inciso C (Localización geográfica): Describe con precisión la ubicación de las 15 estaciones, identificando su área de influencia directa (principales rutas fronterizas, accesos a puentes internacionales y corredores comerciales) e indirecta (regiones rurales, municipios intermedios y rutas turísticas). Se detalla su conectividad con otras infraestructuras claves de la región, facilitando la comprensión de su papel dentro del sistema de seguridad carretera del noreste del país.
- d) Inciso D (Calendario de actividades): Presenta una programación detallada de todas las etapas del proyecto, desde estudios técnicos preliminares, licitación y construcción de cada estación, hasta su equipamiento, pruebas operativas y puesta en funcionamiento. Se incluyen puntos de control clave y cronogramas específicos por estación, permitiendo un seguimiento riguroso del avance físico y operativo del proyecto.
- e) Inciso E (Monto total de inversiones): Detalla los costos estimados de la obra, desglosados por componentes como construcción de instalaciones, equipamiento tecnológico, servicios complementarios, señalización, supervisión, IVA y otros gastos asociados. Este desglose facilita una gestión financiera precisa y transparente del recurso público asignado.
- f) Inciso F (Financiamiento): Expone la estructura financiera del proyecto bajo un esquema de crédito público, detallando las fuentes, modalidades y condiciones del financiamiento. Se identifican los recursos gestionados por el Gobierno del Estado conforme a la Ley de Disciplina Financiera, las participaciones federales como fuente de pago, y la posible coinversión estatal y municipal.
- g) Inciso G (Capacidad instalada y su evolución): Evalúa la capacidad operativa de las estaciones en términos de atención a usuarios, monitoreo de rutas, y respuesta ante emergencias, considerando su evolución ante un incremento en el tránsito vehicular y de mercancías en la región. Se analiza cómo la infraestructura se adapta a las necesidades de vigilancia y asistencia futuras.

- h) Inciso H (Metas anuales y totales de servicios): Establece indicadores clave que el proyecto debe cumplir a lo largo de su operación: número de asistencias brindadas, incidentes atendidos, reducción de delitos carreteros, incremento en la percepción de seguridad y fortalecimiento de la presencia institucional en zonas críticas. Se presentan metas anuales y acumuladas con base en proyecciones realistas.
- i) Inciso I (Vida útil del Proyecto): Analiza el periodo operativo previsto, considerando la durabilidad de la infraestructura física, el mantenimiento requerido para los equipos tecnológicos y los esquemas de renovación de patrullas, mobiliario y sistemas de comunicación. Se contempla un horizonte de operación sostenible con mantenimiento preventivo y correctivo.
- j) Inciso J (Estudios técnicos, legales y ambientales): Resume los estudios realizados que respaldan la viabilidad del proyecto en aspectos técnicos (ubicación estratégica, conectividad), legales (uso de suelo, permisos de operación) y ambientales (impacto bajo por ubicación en zonas de derecho de vía existentes). Se identifican factores críticos que podrían influir positiva o negativamente en su desempeño futuro.
- k) Inciso K (Análisis de la oferta con proyecto): Detalla cómo la implementación de las estaciones incrementará la oferta de servicios de seguridad carretera, cobertura operativa y capacidad institucional de respuesta ante emergencias. Se muestra cómo esta oferta mejora sustancialmente el entorno vial y social en los tramos críticos de la frontera norte.
- l) Inciso L (Análisis de la demanda con proyecto): Explica cómo evolucionará la demanda de servicios de protección y asistencia en carretera una vez que las estaciones estén en funcionamiento, considerando el aumento en el tránsito de carga, turismo y migración. También se analiza cómo el proyecto responde a la demanda de seguridad por parte de usuarios habituales y transportistas.
- m) Inciso M (Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda con proyecto): Integra los análisis previos para evaluar la relación entre la oferta de servicios de seguridad con el crecimiento de la demanda de tránsito regional. Se identifican posibles puntos de saturación, necesidades futuras de expansión o refuerzo, y medidas de mejora continua para garantizar un servicio eficiente y sostenible.

El desarrollo integral de estos temas proporciona una visión técnica, operativa y social completa del impacto positivo que el proyecto generará en la región fronteriza de Tamaulipas. Al evidenciar cómo la seguridad, movilidad y atención en carretera mejorarán de manera sustancial tras su ejecución, se justifica plenamente la inversión pública propuesta. Este análisis fortalece la toma de decisiones gubernamentales y establece una base sólida para una implementación efectiva, alineada con las necesidades críticas de protección, desarrollo logístico y bienestar ciudadano. En conclusión, el presente capítulo demuestra que el proyecto es técnica, social y económicamente viable, con beneficios sostenibles en el mediano y largo plazo para la población usuaria de las rutas fronterizas del noreste del país.

A. DESCRIPCIÓN GENERAL

1. INTRODUCCIÓN

Se constituye el núcleo técnico-operativo del Estudio de Análisis Costo-Beneficio, ya que describe en detalle las características del proyecto de inversión considerado en su versión más desarrollada, tal como sería ejecutado y operado si se aprueba su implementación. Se expone, de manera articulada y rigurosa, la configuración futura del sistema de atención a emergencias y afectaciones viales en un corredor estratégico del estado, considerando la infraestructura, equipamiento, personal, localización y metas asociadas a la intervención propuesta.

A diferencia de los capítulos anteriores donde se proyectó el escenario de continuidad sin inversión, este se enfoca en el escenario con proyecto, permitiendo establecer con claridad los beneficios esperados, las capacidades de respuesta institucional y el valor social derivado de su puesta en marcha.

1.1. Objetivo del capítulo

El objetivo principal es caracterizar y documentar el PPI, desde su diseño físico hasta su lógica operativa, incluyendo aspectos de localización, programación, inversión, metas y desempeño proyectado. Esto no solo permite sustentar los cálculos económicos del siguiente capítulo, sino también verificar su viabilidad técnica, financiera y operativa, aportando insumos para la toma de decisiones con base en evidencia.

1.2. Contenido y estructura

El capítulo se desarrolla en trece incisos que van desde la descripción general del proyecto hasta la interacción dinámica entre oferta y demanda, cada uno abordado de forma técnica y metodológica:

- En los primeros incisos, se abordan las características físicas del proyecto, incluyendo la descripción de los componentes, su alineación con políticas públicas, la localización estratégica de las estaciones de atención, el calendario de actividades, el desglose del monto de inversión y las fuentes de financiamiento previstas.

- Después, se documenta el modelo técnico-operativo del proyecto, que incluye:
 - La capacidad instalada (estaciones, patrullas, turnos, personal),
 - Las metas operativas de atención a incidentes (eventos por año),
 - La vida útil de la infraestructura y equipamiento,
 - Y los estudios técnicos, legales y ambientales que respaldan su viabilidad.
- Finalmente, es desarrollado el modelo analítico de operación futura, iniciando con el análisis de la oferta, es decir, la capacidad efectiva del sistema para responder a eventos con afectación vial. Le sigue el análisis de la demanda, que proyecta los eventos de afectación a lo largo del horizonte de evaluación (20 años), y se concluye con la interacción oferta-demanda, que verifica si el sistema es capaz de absorber la carga operativa futura sin comprometer su desempeño.

1.3. Enfoque metodológico y perspectiva estratégica

Esta sección no sólo describe la dimensión física del proyecto, sino que lo traduce en capacidades funcionales medibles, proyectando escenarios de atención anual, determinando umbrales de saturación operativa, y evaluando la posibilidad de adaptar la oferta a medida que la demanda se incrementa, gracias al diseño modular y escalable del sistema. Además, se incorporan proyecciones sustentadas en aforos vehiculares, registros históricos de eventos y supuestos operativos validados, garantizando que la evaluación técnica no pierda de vista la lógica institucional, presupuestal y territorial.

Se reconoce también que, en escenarios reales, la curva de aprendizaje institucional, el proceso de contratación de personal y el ajuste de rutinas operativas generan una evolución progresiva en el desempeño del sistema. Por ello, se introduce esta dimensión en el análisis operativo, permitiendo observar la transición desde el arranque hasta la madurez operativa del sistema a lo largo del tiempo.

1.4. Resultado esperado

Construir una visión integral y fundamentada del comportamiento del proyecto en caso de ser implementado, consolidando así el escenario "con proyecto" que será comparado con el escenario "sin proyecto optimizado".

2. Definición del tipo de PPI

Tipo de Proyecto o Programa

Proyecto de infraestructura económica

Proyecto de infraestructura social

Proyecto de infraestructura gubernamental X

Proyecto de inmuebles

Programa de adquisiciones

Programa de mantenimiento

Otros programas de inversión

a) El alcance del proyecto comprende:

- La habilitación de infraestructura física (obras civiles) para estaciones y puntos de control.
- La adquisición y operación de tecnologías de vigilancia, comunicación y respuesta rápida.
- La incorporación de personal técnico-operativo capacitado en seguridad, rescate y atención médica prehospitalaria.
- La consolidación de una plataforma de gestión interinstitucional para la atención oportuna de incidentes viales.

b) Perspectiva de largo plazo

Este proyecto está diseñado con una vida útil superior a 20 años, con capacidad de escalar funcionalmente a lo largo del tiempo mediante integración tecnológica, interoperabilidad entre dependencias y mecanismos de financiamiento multianual.

3. Componentes principales del proyecto

El proyecto se compone de los siguientes bloques funcionales, que integran tanto obra física como tecnología y gestión:

a) Infraestructura civil y arquitectónica

- Plataformas de atención de emergencias.
- Bases para vehículos especializados.
- Áreas de descanso y maniobras.
- Caminos de acceso, señalización y delimitación.

b) Sistemas electromecánicos y TIC

- Energía autónoma (paneles solares, generadores).
- Comunicaciones por fibra óptica, microondas o satélite.
- CCTV, radares de velocidad, sensores de niebla o accidentes.
- Mensajeros viales electrónicos.

c) Equipamiento especializado

- Unidades móviles para primeros auxilios, grúas y vehículos de respuesta.
- Kit médico, hidráulico y de contención.

- Herramientas de rescate en condiciones adversas.

d) Plataforma tecnológica de gestión

- Software de integración institucional.
- Sistemas de georreferencia y despacho inteligente.
- Protocolos automatizados de actuación.

e) Superficie estimada por estación.

- Área construida promedio: entre 500 y 700 m², según las condiciones del terreno.
- Área total (con vialidad interna y estacionamiento): hasta 1,200 m² por sitio, en promedio.

Tabla 4.A.1: Componentes estructurales mínimos por estación

Componente	Descripción Técnica
Módulo de atención ciudadana	Área equipada con mobiliario, señalética visible, conectividad y personal capacitado para atención directa.
Oficina operativa	Espacio destinado al monitoreo, coordinación interinstitucional y gestión de incidentes.
Torre de vigilancia	Estructura elevada con cámaras PTZ de videovigilancia, iluminación perimetral y sistema de grabación.
Zona de resguardo	Área de sombra y descanso para usuarios, con sillas, ventilación, señalética y acceso a agua potable.
Sanitarios y regaderas	Servicios básicos para usuarios y personal, adecuados para operación continua.

Estacionamiento	Espacio destinado a vehículos ligeros, patrullas y, cuando sea posible, transporte de carga.
Zona de revisión vehicular	Plataforma para brindar asistencia mecánica básica en casos menores o revisión preventiva.
Área médica o de primeros auxilios	Módulo con insumos básicos y espacio de atención inicial, sujeto a riesgo del tramo.
Centro de comunicaciones	Equipamiento de radiocomunicación, enlace telefónico e internet (cuando sea viable).
Sistema de energía	Conexión a red eléctrica o instalación fotovoltaica con respaldo.
Almacenamiento de agua y residuos	Cisterna, tanque elevado, sistema de tratamiento básico (biodigestor o fosa séptica).

4. Diseño Arquitectónico exterior de las estaciones seguras

El diseño arquitectónico de las Estaciones Seguras en Tamaulipas se concibe para ofrecer espacios funcionales, accesibles y visualmente identificables para los usuarios que transitan por las principales vías del estado. En el exterior, las estructuras incorporan una imagen moderna y clara, con fachadas de alta visibilidad, iluminación perimetral y señalética estratégica que facilita su ubicación incluso en condiciones de baja luminosidad. Los accesos se diseñan amplios y seguros, permitiendo un flujo ordenado de vehículos y peatones.

Figura 4.A.1. Exterior de ES





4.1. Diseño interior de las estaciones seguras

El diseño prioriza la comodidad, la eficiencia y el bienestar del personal, integrando espacios distribuidos de forma armónica y adaptados a las necesidades operativas. Se emplean materiales durables, iluminación adecuada y una organización espacial que permite la correcta circulación y el óptimo funcionamiento de las actividades diarias. En conjunto, el diseño exterior e interior refleja una infraestructura pensada para brindar confianza, resguardo y operatividad continua.

Figura 4.A.2. Interior de ES





5. Cobertura territorial y articulación operativa

La red de Estaciones Seguras ha sido diseñada para brindar cobertura operativa continua en los tramos más críticos del Corredor Ribereña, a través de una lógica territorial que garantice la vigilancia escalonada, la presencia institucional visible y la atención inmediata a lo largo de carreteras federales 101, 97 y 2.

5.1. Cobertura territorial estimada

- Cada estación tendrá un radio de influencia de entre 20 y 30 km en ambos sentidos.
- El diseño de la red permite que no existan “zonas ciegas” mayores a 40 km sin cobertura directa o tiempo de respuesta institucional.
- El corredor incluye zonas con alta siniestralidad, tránsito migratorio, transporte de carga, y ausencia histórica de infraestructura de resguardo.

Este esquema responde directamente a los hallazgos del diagnóstico presentado antes, que evidenció:

- Índices bajos de cobertura efectiva (ICE) en tramos fronterizos clave.
- Tiempos de respuesta prolongados ante emergencias viales o sociales.
- Altos niveles de exposición a riesgo en usuarios vulnerables (migrantes, mujeres, adultos mayores).
- Falta de puntos institucionales visibles que refuercen la percepción de seguridad.

5.2. Articulación operativa interinstitucional

Las estaciones no operarán de manera aislada. Se integran dentro de un modelo de gobernanza territorial que permite su coordinación en tiempo real con:

- Secretaría de Seguridad Pública Estatal (SSP)
- Protección Civil Estatal
- Guardia Nacional
- Sistema Estatal de Salud y DIF
- Fiscalías y autoridades municipales, según sea necesario

Esta articulación permitirá:

- Activación inmediata de protocolos de emergencia
- Coordinación de patrullajes móviles inter-estación
- Atención a población vulnerable en tránsito
- Intervenciones conjuntas en incidentes críticos o eventos con impacto regional

Las estaciones contarán con equipamiento de radiocomunicación, cámaras conectadas a C5/C4 y enlaces satelitales cuando las condiciones lo requieran, permitiendo su integración efectiva al sistema de seguridad estatal.

6. Personal operativo estimado

El funcionamiento eficiente y continuo de las Estaciones Seguras requiere de una dotación de personal adecuada, entrenada y presente bajo un esquema de operación permanente (24/7/365). La cobertura de atención se garantizará a través de turnos rotativos que aseguren la disponibilidad de personal en todo momento, incluso en días festivos o eventos extraordinarios.

Tabla 4.A.4: Personal operativo estimado.

Perfil Personal	Cantidad x E.S.	Funciones Principales
Coordinador operativo	1	Supervisión general, control de turnos, enlace con C5 y autoridades externas
Personal de vigilancia / patrullaje	4 a 6	Atención en campo, rondines, primeros auxilios, interacción con usuarios
Auxiliar administrativo	1	Registro de incidentes, bitácoras, canalización de reportes y manejo básico de insumos
Asistente de atención ciudadana	1	Orientación al usuario, canalización, recepción, logística de resguardo
Personal apoyo variable (médico, social,Según técnico)	tramoAsignado en estaciones de alta demanda o crítico vulnerabilidad (Ejemplo: zonas migratorias)	

6.1. Personal operativo total estimado:

- Por estación: entre 8 y 10 personas en promedio, considerando rotación por turnos.
- Red total (15 estaciones): aproximadamente 120 a 150 elementos operativos.
- La plantilla podrá ampliarse temporalmente en periodos de alta movilidad (vacaciones, cosechas, crisis migratorias) mediante personal itinerante, colaboración con dependencias o convenios interinstitucionales.

7. Capacitación y protocolos operativos

El personal operativo será capacitado en:

- Primeros auxilios y atención humanitaria básica
- Coordinación interinstitucional (SSP, GN, Protección Civil)
- Comunicación efectiva y registro de incidentes
- Gestión de riesgos viales y sociales
- Perspectiva de género y atención a población vulnerable

Se establecerán protocolos de actuación diferenciados según el tipo de incidente (accidente vehicular, auxilio mecánico, situación médica, atención migrante, violencia, etc.) y por nivel de gravedad, en coordinación con las autoridades competentes.

8. Justificación técnica de los componentes

La selección y diseño de los componentes que integran cada Estación Segura responde a criterios técnicos, operativos y sociales, derivados directamente del diagnóstico presentado en los capítulos anteriores y alineados con los objetivos del proyecto.

Cada uno de los espacios, servicios y funciones incluidos en la configuración de las estaciones cumple un propósito específico frente a la problemática detectada en el Corredor Ribereña, que presenta altos niveles de riesgo vial, social e institucional.

Tabla 4.A.5: Justificación de los componentes

Componente	Problemática que atiende	Valor técnico-operativo
Área de atención ciudadana	Desorientación de usuarios, falta de referencia institucional	Punto de primer contacto, orientación y canalización inmediata
Torre de videovigilancia	Baja percepción de seguridad, escasa disuasión	Incrementa visibilidad, enlaza con sistemas C5/C4, permite actuar ante eventos sospechosos

Oficina operativa y monitoreo	Falta de respuesta institucional coordinada	Permite coordinación interinstitucional, recepción de reportes, control de incidencias
Zona de descanso e hidratación	Condiciones climáticas extremas, fatiga del conductor	Previene siniestros asociados a cansancio, reduce exposición ambiental
Servicios sanitarios	Falta de infraestructura básica en tramos largos	Mejora condiciones del tránsito prolongado y percepción de servicio
Zona de revisión vehicular	Asistencia mecánica limitada o inexistente	Facilita atención básica sin necesidad de grúas o traslados largos
Comunicaciones (radio, celular)	Aislamiento, sin cobertura o reporte de emergencias	Asegura enlace con cuerpos de auxilio, reportes en tiempo real
Energía e insumos básicos	Operación 24/7 en zonas rurales sin infraestructura	Autonomía operativa, resiliencia energética, mínima dependencia externa

9. Etapas del proyecto

El desarrollo del proyecto está planeado en dos fases:

Fase 1: Ejecución (2025–2026)

- Desarrollo del proyecto ejecutivo definitivo.
- Trámites y resolutive ambientales.
- Construcción y adquisición de infraestructura y equipamiento.
- Instalación de sistemas tecnológicos y pruebas piloto.

Fase 2: Operación y consolidación (2027–2046)

- Inicio de operación continua de estaciones.
- Integración con cuerpos de seguridad y salud

- Monitoreo de resultados, retroalimentación y escalamiento.
- Actualización tecnológica cada 5 años.

10. Capacidad operativa estimada

El proyecto atenderá una demanda creciente de tránsito, estimada en TDPA 15. 732 vehículos diarios, sobre una longitud de 360 km de corredor. Las estaciones estarán ubicadas estratégicamente en puntos de alta siniestralidad y carga logística.

Se estima que, con operación continua, se evitarán en promedio:

- Muertes: 15%
- Lesiones graves: 27%
- Demoras: 0.4 h y 22.9 min
- Pérdidas materiales por robo o accidente: \$ 108,442.141.

11. Justificación técnica y social

El proyecto surge de un diagnóstico que evidencia:

- Altas tasas de mortalidad en accidentes carreteros.
- Demoras críticas en la atención por falta de infraestructura.
- Ausencia de un sistema de gestión unificada ante emergencias.
- Impacto económico negativo en logística nacional y regional.

Desde una perspectiva de política pública, este proyecto se alinea con:

- La Estrategia Nacional de Seguridad Vial.
- El Programa Nacional de Infraestructura 2020-2024.

12. Conclusión

El PPI se consolida como una intervención integral de infraestructura gubernamental orientada a fortalecer la seguridad pública, reducir la siniestralidad vial y garantizar una atención oportuna ante emergencias en los principales tramos carreteros de Tamaulipas. Más que una obra física, constituye un sistema articulado de protección, auxilio y coordinación interinstitucional que incrementa la presencia del Estado, mejora la percepción de seguridad ciudadana y favorece la continuidad de las actividades logísticas, sociales y económicas del norte del estado.

Con una vida útil superior a veinte años y capacidad de expansión tecnológica y operativa, su implementación permitirá transitar hacia un modelo de atención preventiva, eficiente y resiliente que prioriza la protección de la vida, la integridad de los usuarios y la consolidación de un entorno carretero más seguro, confiable y sostenible para Tamaulipas.

B. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

1. INTRODUCCION

La planeación y evaluación de proyectos de inversión pública deben garantizar su congruencia con los instrumentos de desarrollo vigentes en los distintos niveles de gobierno. Esta alineación estratégica es esencial para asegurar la pertinencia, oportunidad y viabilidad institucional del proyecto, al demostrar que contribuye directamente al cumplimiento de metas nacionales, sectoriales, territoriales y globales.

El proyecto “Construcción de Estaciones Seguras en la Frontera Norte del Estado de Tamaulipas” se integra de manera transversal a los marcos de planeación nacional, estatal, sectorial y municipal, y además responde a compromisos internacionales asumidos por el Estado mexicano en materia de seguridad, movilidad y desarrollo sostenible.

Esta sección presenta la vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, el Plan Estatal de Desarrollo 2023–2028, los Programas Sectoriales de Seguridad Pública y de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, así como con los Planes Municipales de Desarrollo de los municipios fronterizos de Tamaulipas. De igual manera, se consideran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

El ejercicio de alineación estratégica también reconoce la importancia de que los proyectos de inversión se inserten dentro de una lógica de gobernanza territorial, donde la intervención pública se dirige a cerrar brechas regionales, optimizar la operación de servicios esenciales y promover la equidad en el acceso a infraestructura y atención de emergencias. En este marco, el proyecto adquiere especial relevancia al atender problemáticas de alta prioridad nacional, tales como la siniestralidad vial, los tiempos de respuesta ante emergencias, la protección civil y la seguridad logística en corredores de transporte.

1.1. Objetivo

Este apartado establece cómo el proyecto de inversión se alinea con la planeación nacional y sectorial vigente, así como con los compromisos internacionales asumidos por el estado mexicano. La alineación estratégica es un elemento crucial para asegurar la pertinencia, oportunidad y viabilidad institucional

del proyecto, al garantizar que contribuye al cumplimiento de metas nacionales, sectoriales, territoriales y globales. Para ello, se muestra su alineación directa con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025–2030, los programas sectoriales y regionales, así como con marcos de acción internacionales como la Agenda 2030.

El análisis parte del supuesto fundamental de que todo recurso público invertido debe estar articulado con objetivos y estrategias previamente definidos, garantizando así una aplicación eficiente, transparente y orientada a resultados.

1.2. Importancia de la alineación estratégica

Los programas o proyectos de inversión pública deben justificar su integración dentro del marco normativo y programático vigente. Esta alineación no solo respalda la pertinencia del proyecto, sino que también facilita su elegibilidad presupuestaria, su integración a carteras prioritarias y su articulación con políticas públicas de mayor alcance. En este sentido, la propuesta que aquí se presenta encuentra su respaldo en los instrumentos normativos y de planeación nacional, sectorial e internacional, con los cuales converge de manera directa a través de sus objetivos, metas, líneas de acción y compromisos transversales.

1.3. Naturaleza del proyecto y su relevancia estratégica

El proyecto busca fortalecer la capacidad institucional para la atención de emergencias, prevención de accidentes y protección del patrimonio vial, mediante infraestructura y equipamiento de respuesta inmediata. Su diseño incorpora criterios de eficiencia operativa, impacto social, enfoque territorial y reducción de externalidades negativas (muertes, lesiones, demoras, robo, daño de carga, etc.), por lo que se alinea de forma transversal con múltiples objetivos de desarrollo.

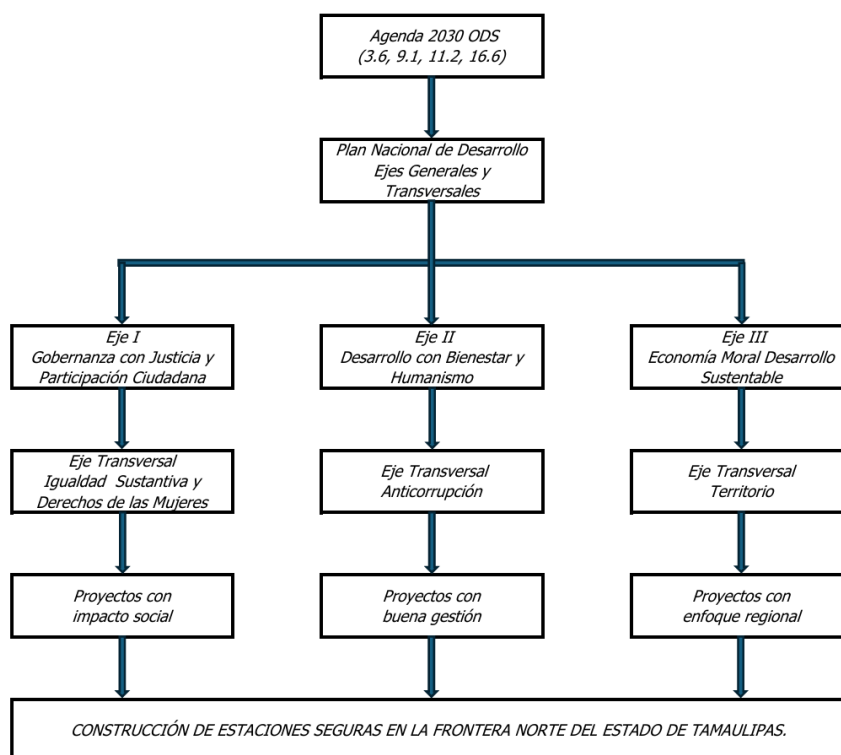
Dada la magnitud de sus beneficios sociales tangibles e intangibles, el proyecto representa una herramienta estratégica para avanzar en la justicia social, la reducción de brechas territoriales y el cumplimiento de derechos fundamentales.

2. Instrumentos de alineación estratégica

El proyecto se alinea con los siguientes documentos de política pública:

- Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030: Vinculación con los ejes de justicia, bienestar y paz.
- Programa Nacional de Seguridad Pública: Fortalece la infraestructura tecnológica para el control y vigilancia del espacio público.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes: Enfocado en mejorar la eficiencia, seguridad y conectividad de las redes de transporte.
- Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial: Contribuye a la reducción de siniestros y a una movilidad más segura.
- Agenda 2030 (ODS 3.6, 9.1, 11.2): Impacta positivamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con salud, infraestructura y ciudades sostenibles.
- Planes estatales y regionales: El proyecto responde a lineamientos de desarrollo urbano y movilidad contenidos en planes estatales.
- Marco jurídico sectorial: Da cumplimiento a las disposiciones en materia de seguridad vial, movilidad y gestión territorial.

Figura 4.B.1. Esquema gráfico de la jerarquía y la relación de los instrumentos de planeación



El gráfico representa cómo se articula el proyecto con los principales instrumentos de planeación y política pública, desde el nivel nacional hasta los marcos normativos específicos:

3. Marco de planeación con el que se alinea el proyecto

El proyecto se encuentra alineado con diversos instrumentos de planeación y marcos jurídicos de los tres niveles de gobierno. A continuación, se detallan los principales:

3.1. Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030

El PND 2025–2030 orienta las políticas públicas hacia un modelo de desarrollo humano, justo y sostenible, estructurado en cuatro ejes generales y tres ejes transversales, con los cuales el proyecto se vincula directamente.

Tabla 4.B.1: Eje generales

Eje General	Contribución del Proyecto
I. Gobernanza con justicia y participación ciudadana	Promueve la transparencia, la rendición de cuentas y la colaboración entre los tres niveles de gobierno y la ciudadanía en materia de seguridad.
II. Desarrollo con bienestar y humanismo	Garantiza derecho a la seguridad y movilidad segura, reduciendo riesgos y mejorando la calidad de vida de residentes, transportistas y viajeros.
III. Economía moral y trabajo digno	Mejora conectividad y eficiencia logística, impulsando competitividad regional, generación de empleo y la reducción de pérdidas patrimoniales.
IV. Desarrollo sustentable	Fomenta infraestructura resiliente y sostenible, con criterios ambientales, de eficiencia energética y de largo plazo.

Tabla 4.B.2: Eje transversal

Eje Transversal	Alineación Estratégica
Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres	Garantiza espacios seguros y atención equitativa a mujeres y grupos en situación de vulnerabilidad.
Innovación pública y desarrollo tecnológico	Incorpora tecnologías de comunicación, monitoreo y gestión para fortalecer la respuesta institucional.
Derechos de pueblos y comunidades	Involucra la participación de comunidades fronterizas en la planeación y supervisión de las estaciones seguras.

- Contribución a Prioridades Nacionales:
 - Reducción de muertes viales y lesiones graves.
 - Mejora del entorno para transporte y logística segura.
 - Fortalecimiento de la resiliencia institucional.
 - Reducción de tiempos de respuesta ante incidentes.
 - Optimización del gasto público en emergencias.
 - Reforzamiento del patrimonio vehicular y de carga.

- Relevancia

Este proyecto responde al principio de gobernanza territorial, al proteger la movilidad segura y funcional en una red estratégica de transporte, favoreciendo además la equidad entre regiones y sectores.

3.2. Programa Nacional de Seguridad Pública

- Plantea estrategias específicas para la prevención de accidentes, mejora de la respuesta a emergencias y articulación de cuerpos de seguridad con servicios médicos y de protección civil.
- El proyecto responde directamente al Objetivo 2: Fortalecer las capacidades institucionales para la atención inmediata de emergencias y eventos de riesgo.

3.3. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes

- Apoya la mejora de infraestructura y servicios asociados a la red carretera federal, incluyendo la seguridad vial, eficiencia logística y atención de puntos críticos de siniestralidad. El proyecto contribuye al cumplimiento de metas como:
 - Reducción de muertes por siniestros viales.
 - Disminución de tiempos de atención y liberación de vías.
 - Reducción de pérdidas patrimoniales y de mercancías.

3.4. Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial

- Documento rector que define prioridades en materia de infraestructura segura, sistemas de atención de emergencias, gestión de velocidad y protección de usuarios vulnerables.

El proyecto está directamente alineado con el Eje Estratégico 5: Atención y respuesta a siniestros viales, el cual establece la creación de capacidades operativas e interinstitucionales para una atención oportuna en carretera.

3.5. Plan Estatal de Desarrollo 2023–2028

Eje: Progreso económico inclusivo y sostenible

El proyecto fortalece la infraestructura de seguridad en el corredor comercial entre Nuevo Laredo y Matamoros, mejorando la conectividad, la movilidad segura y la competitividad regional. Asimismo, contribuye a reducir los costos logísticos y los riesgos asociados al tránsito carretero, apoyando el desarrollo económico y social del estado.

4. Programas Sectoriales

4.1. Programa Nacional de Seguridad Pública 2025–2030

Contribuye al objetivo de fortalecer las capacidades institucionales para la atención inmediata de emergencias, mediante infraestructura, equipamiento y coordinación interinstitucional.

4.2. Programa Sectorial de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2025–2030

Aporta al objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia del transporte nacional, atendiendo puntos críticos de siniestralidad y optimizando tiempos de respuesta.

4.3. Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial

Se vincula con el Eje Estratégico 5: Atención y respuesta a siniestros viales, al impulsar la creación de capacidades operativas e interinstitucionales que garanticen una movilidad segura.

4.4. Planes Municipales de Desarrollo 2024–2027

Los planes municipales fronterizos de Tamaulipas comparten los siguientes ejes con el proyecto:

- Fortalecimiento de la infraestructura urbana y carretera para la seguridad y movilidad de habitantes y visitantes.
- Impulso al desarrollo económico y la competitividad regional, mediante el tránsito seguro de personas y mercancías.

El proyecto contribuye a un desarrollo urbano ordenado y funcional, alineado con la planeación territorial municipal.

4.5. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible – Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

- ODS 3.6: “Reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo”.
- ODS 9.1: “Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad”.
- ODS 11.2: “Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos”.

5. Alineación con estrategias estatales o regionales

El proyecto se articula con los planes de desarrollo estatales y las agendas de infraestructura regional, particularmente en entidades con alta concentración de accidentes o zonas industriales y logísticas relevantes. La cobertura geográfica seleccionada responde a criterios de:

- Siniestralidad histórica.
- Densidad vehicular.
- Carga logística.
- Lejanía de centros hospitalarios o de rescate.

6. Marco jurídico e institucional

El proyecto se apoya y se encuentra en cumplimiento con:

- Ley de Planeación
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal
- Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
- Ley General de Protección Civil
- Ley General de Salud (artículos aplicables a atención prehospitalaria)

7. Conclusiones

La alineación estratégica no se limita a la formalidad de cumplir con los planes vigentes, sino que constituye un instrumento clave de legitimación del proyecto. En este sentido, la inversión propuesta no es aislada ni reactiva, sino parte de una visión integral de desarrollo nacional basada en infraestructura inteligente, respuesta institucional oportuna y protección de la vida humana.

El proyecto opera como un puente entre la política pública y la realidad territorial, materializando las estrategias nacionales en un territorio específico con necesidades urgentes. Además, este se encuentra firmemente anclado en las metas y directrices de política pública nacional e internacional. Su implementación representa una respuesta integral, territorialmente focalizada y operativamente viable para avanzar en objetivos prioritarios del país, desde la protección de vidas hasta la mejora institucional. Esta alineación refuerza su pertinencia como proyecto de alto valor público y legitimidad estratégica.

C. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

1. INTRODUCCIÓN

El presente análisis describe la localización geográfica como elemento central del proyecto, el cual consiste en la implementación de infraestructura de seguridad en 15 ubicaciones distintas a lo largo del territorio estatal. El Objetivo es describir de manera precisa y detallada la distribución territorial, las coordenadas y los criterios de selección de las sedes.

Este proyecto funciona bajo un modelo que usa muchos sitios a la vez, lo que significa que la infraestructura no estará en un solo lugar, sino repartida los puntos clave. Esto se hace para asegurar que la ayuda llegue a la mayor cantidad de gente posible y que la operación sea eficiente, cubriendo diferentes zonas con distintas necesidades. Las estaciones están ubicadas principalmente en la frontera norte de Tamaulipas (desde Matamoros hasta Nuevo Laredo), siguiendo las carreteras principales. Cada lugar fue elegido por ser un punto de alto riesgo, importante para el transporte, y por ser técnicamente viable, creando una red que mejora la seguridad y la conexión en toda la región.

1.1. Objetivo

Describir de manera precisa y detallada la localización geográfica de las 15 ubicaciones en las que se desarrollará el proyecto, así como su distribución territorial, zona de influencia y criterios de selección. Este análisis permite anticipar los retos y optimizar la toma de decisiones respecto a logística, gestión predial, conectividad, acceso a servicios e impactos ambientales y sociales.

2. Descripción general del modelo multi sitio

El proyecto contempla la implementación de infraestructura en ubicaciones geográficas distintas, distribuidas estratégicamente en el territorio estatal, con el fin de maximizar la cobertura, la eficiencia operativa y los beneficios sociales del proyecto. Esta modalidad permite descentralizar los beneficios, atendiendo distintas regiones con características socioeconómicas, geográficas y técnicas heterogéneas.

La distribución territorial responde a criterios de:

- Alta incidencia de accidentes o riesgos viales.
- Conectividad estratégica en corredores de transporte.
- Cercanía a centros poblacionales y logísticos.
- Acceso a infraestructura básica existente.
- Viabilidad predial y normativa.

3. Criterios técnicos para la selección sedes

Los principales criterios utilizados para determinar la ubicación de cada sitio fueron:

- Relevancia operativa: Se eligieron sitios que representan nodos críticos para el flujo vehicular y de transporte, o puntos conflictivos identificados en análisis de siniestralidad.
- Cobertura territorial equilibrada: Se buscó un equilibrio entre zonas urbanas, periurbanas y rurales.
- Accesibilidad y factibilidad técnica: Disponibilidad de predios, acceso vial, conectividad eléctrica y compatibilidad con usos de suelo.

- Minimización de impactos negativos: Se evitó interferir con áreas naturales protegidas o con alta densidad habitacional.
- Sinergia institucional: Se consideraron sedes con potencial de coordinación con autoridades estatales, regionales o municipales.

4. Ciudades fronterizas de Tamaulipas

El estado de Tamaulipas cuenta con una franja fronteriza al norte que colinda con el estado de Texas, Estados Unidos, a lo largo de aproximadamente 370 km. Esta franja incluye varios municipios estratégicos en términos logísticos, comerciales y de seguridad. Las principales ciudades fronterizas donde se proyecta fortalecer la infraestructura de seguridad mediante la instalación de Estaciones Seguras son:

- Matamoros: Ubicada en el extremo noreste del estado, frente a Brownsville, Texas. Es un centro urbano clave para la actividad industrial, comercial y migratoria.
- Reynosa: Una de las ciudades más dinámicas de Tamaulipas, ubicada frente a McAllen, Texas. Es fundamental por su zona industrial y sus cruces internacionales.
- Río Bravo: Localizada entre Matamoros y Reynosa, también con presencia de puentes fronterizos.
- Miguel Alemán: Colinda con Roma, Texas. Tiene relevancia estratégica por su conexión directa con el norte de Nuevo León.
- Camargo: Frente a Rio Grande City, Texas, sirve como punto de enlace intermunicipal y acceso a corredores federales.
- Guerrero: Municipio fronterizo vinculado con Zapata, Texas, con menos infraestructura urbana, pero con tránsito relevante.

- Nuevo Laredo: El punto de mayor volumen comercial terrestre de América Latina. Frente a Laredo, Texas, concentra múltiples cruces internacionales, como el Puente del Comercio Mundial y el Gateway Bridge.

Estas ciudades representan los principales polos de actividad fronteriza en Tamaulipas, por lo que la instalación de estaciones de resguardo en sus carreteras de conexión es prioritaria para reforzar la seguridad, reducir riesgos delictivos y facilitar la movilidad regional.

5. Localización de las estaciones seguras

Se ubicarán en puntos estratégicos a lo largo de las principales carreteras que conectan los municipios fronterizos de Tamaulipas entre sí y con estados vecinos como Nuevo León y Coahuila. Estas estaciones estarán distribuidas a distancias aproximadas de entre 25 y 60 kilómetros, cubriendo rutas clave como:

- Carretera Federal 85 (Reynosa - Nuevo Laredo)
- Carretera Federal 2 (Matamoros - Nuevo Laredo)

La ubicación precisa de cada estación fue determinada con base en criterios de riesgo delictivo, volumen de tránsito, puntos de concentración de transportistas, y cercanía a centros logísticos y comerciales, además contará con servicios de vigilancia, asistencia y resguardo inmediato, contribuyendo a fortalecer el entorno de seguridad carretera.

5.1. Zona de influencia directa e indirecta

- Zona directa de influencia: Corresponde al radio inmediato de cada sitio (hasta 5 km), donde se generan efectos físicos, ambientales y sociales directos.
- Zona de influencia indirecta: Se amplía hasta los corredores viales conectados con los sitios, así como áreas poblacionales y productivas que se benefician del proyecto (como reducción de tiempos, seguridad vial, acceso a servicios de monitoreo, etc.).

Tabla 4.C.1 Ubicaciones de las estaciones seguras

Tramo			Nombre		Ubicación		
					Coordenadas		Municipio
T1	Nueva Cd. Guerrero	Nuevo Laredo	E1	El Guajillo	27.18783	-99.44971	Nuevo Laredo
			E2	El Columpio	26.98767	-99.47080	Nuevo Laredo
			E3	Salado	26.79454	-99.42414	Guerrero
			E4	Bandera	26.69083	-99.37219	Guerrero
			E5	Guerrero	26.55707	-99.24283	Guerrero
T2	Mier	Nueva Cd. Guerrero	E6	Mier	26.42868	-99.16214	Mier
T3	Miguel Alemán	Mier	E7	Miguel Alemán	26.38917	-99.04836	Miguel Alemán
T4	Camargo	Miguel Alemán	E8	Camargo	26.30500	-98.82018	Camargo
T5	Díaz Ordaz	Camargo	E9	Valadeces	26.23046	-98.66758	Días Ordaz
T6	Reynosa	Díaz Ordaz	E10	Reynosa Norte	26.15771	-98.40088	Reynosa
T7	Río Bravo	Reynosa	E11	Palo Blanco	26.00245	-98.15897	Reynosa
T8	Matamoros	Río Bravo	E12	La Soledad	25.93625	-97.92511	Matamoros
			E13	Los Indios	25.99910	-97.74426	Matamoros
T9	Playa Bagdad	Matamoros	E14	Bagdad	25.83491	-97.36859	Matamoros
T10	Puerto Norte	Matamoros	E15	Puerto Norte	25.51804	-97.47595	Matamoros

a) Ficha técnica de ES Guajillo

Elemento	Descripción
Municipio	Guerrero
Localidad	El Guajillo
Ubicación	27.18783° N, -99.44971° O
Superficie	Zona rural extensa con baja densidad poblacional y predominio de vegetación nativa baja.
Accesos viales	Accesos mediante caminos rurales no pavimentados, con conexión indirecta hacia la red carretera principal del norte del estado.
Características del entorno	Entorno natural sin urbanización, con suelos áridos y vegetación propia del ecosistema semiárido.
Justificación técnica	Punto estratégico dentro del corredor fronterizo norte. Requiere mantenimiento frecuente debido al desgaste natural por condiciones climáticas y aislamiento; su ubicación favorece la cobertura continua del sistema de Estaciones Seguras.

b) Ficha técnica de ES El Columpio

Elemento	Descripción
Municipio	Guerrero
Localidad	El Columpio
Ubicación	26.98767° N, -99.47080° O
Superficie	Zona rural amplia y de baja densidad poblacional, con terreno estable y sin urbanización cercana.
Accesos viales	Accesos mediante caminos rurales y carreteras secundarias; conectividad funcional, pero con limitaciones de mantenimiento.

Elemento	Descripción
Características entorno	del Área natural sin infraestructura urbana; entorno despoblado, con condiciones semiáridas y vegetación baja.
Justificación técnica	Sitio de alta prioridad estratégica por su localización fronteriza y aislamiento. Requiere blindaje físico, señalética visible y vigilancia permanente, garantizando seguridad y operatividad continua en una zona de elevada vulnerabilidad.

c) Ficha técnica de ES Salado

Elemento	Descripción
Municipio	Guerrero
Localidad	Río Salado
Ubicación	26.79454° N, -99.42414° O
Superficie	Área cercana a cauce fluvial, con terreno plano y suelos susceptibles a humedad.
Accesos viales	Conectividad mediante caminos rurales y accesos de terracería próximos al río; tránsito limitado durante temporada de lluvias.
Características entorno	del Zona natural adyacente al río Salado, con vegetación riparia y riesgo de anegamiento temporal en épocas de lluvia.
Justificación técnica	Sitio estratégico por su proximidad al río Salado y su valor como punto de enlace en la red fronteriza. Se recomienda evaluar la estabilidad del terreno y emplear materiales resistentes a la humedad para asegurar la durabilidad estructural y operativa.

d) Ficha técnica de ES Bandera

Elemento	Descripción
Municipio	Guerrero
Localidad	Bandera
Ubicación	26.69083° N, -99.37219° O
Superficie	Área de transición con vegetación baja y relieve plano; apta para infraestructura ligera y de rápida instalación.
Accesos viales	Conectividad mediante caminos rurales y accesos secundarios que comunican con la red carretera fronteriza.
Características entorno	del Zona semiárida con vegetación baja y condiciones climáticas estables; entorno abierto con buena visibilidad.
Justificación técnica	Punto de cruce estratégico dentro del corredor fronterizo. Se recomienda una instalación visible, segura y reforzada, con señalización adecuada para garantizar su identificación y operación continua.

e) Ficha técnica de ES Guerrero

Elemento	Descripción
Municipio	Mier
Localidad	Nueva Ciudad Guerrero
Ubicación	26.55707° N, -99.24283° O
Superficie	Zona ribereña con extensión moderada y vegetación natural dispersa.

Elemento	Descripción
Accesos viales	Conectividad mediante carreteras locales hacia el cruce fluvial y caminos rurales cercanos; tránsito esporádico.
Características entorno	del Entorno natural con presencia de fauna silvestre y ecosistemas ribereños asociados al Río Bravo.
Justificación técnica	Sitio seleccionado por su ubicación próxima al cruce fluvial y su relevancia estratégica dentro de la red fronteriza. Se recomienda la instalación de contención perimetral y medidas de protección ambiental para evitar interferencias con fauna

f) Ficha técnica de ES Mier

Elemento	Descripción
Municipio	Mier
Localidad	Mier
Ubicación	26.42868° N, -99.16214° O
Superficie	Zona semiárida de extensión media, con predominio de suelos secos y vegetación escasa.
Accesos viales	Accesos mediante carreteras regionales que conectan con Miguel Alemán y Nueva Ciudad Guerrero; tránsito local moderado.
Características entorno	del Entorno rural con influencia urbana limitada, clima cálido-seco y baja cobertura vegetal.

Elemento	Descripción
Justificación técnica	Ubicación estratégica por su proximidad al poblado de Mier y su función de vigilancia en un punto con antecedente de riesgo social. Requiere diseño discreto, infraestructura resistente y presencia institucional continua.

g) Ficha técnica de ES Miguel Alemán

Elemento	Descripción
Municipio	Miguel Alemán
Localidad	Zona Urbana-Rural Mixta
Ubicación	26.38917° N, -99.04836° O
Superficie	Área de transición entre zonas urbanas y rurales, con disponibilidad parcial de servicios básicos.
Accesos viales	Conectividad mediante vialidades locales y carreteras regionales que enlazan con el corredor fronterizo.
Características entorno	del Entorno mixto, cercano al río Bravo, con riesgo moderado de inundación y suelos susceptibles a saturación.
Justificación técnica	Sitio estratégico por su ubicación intermedia y su papel en la cobertura de la red fronteriza. Se recomienda estructura reforzada y presencia institucional constante ante vulnerabilidad social y riesgo de inundaciones fluviales.

h) Ficha técnica de ES Camargo

Elemento	Descripción
Municipio	Camargo
Localidad	Camargo
Ubicación	26.30500° N, -98.82018° O
Superficie	Área rural con uso predominante agrícola y terrenos de cultivo extensivo.
Accesos viales	Acceso mediante caminos rurales y carreteras secundarias utilizadas por maquinaria agrícola y transporte de carga.
Características entorno	del Entorno productivo con suelos agrícolas, presencia de polvo y posibles emisiones derivadas del uso de agroquímicos.
Justificación técnica	Sitio estratégico en zona agrícola de frontera, adecuado para brindar apoyo logístico y de resguardo. Se recomienda coordinación con productores locales y señalización para prevenir interferencias con actividades agrícolas y tránsito de maquinaria.

i) Ficha técnica de ES Valadeces

Elemento	Descripción
Municipio	Gustavo Diaz Ordaz
Localidad	Valadeces
Ubicación	26.23046° N, -98.66758° O
Superficie	Área rural con baja densidad poblacional y escasa infraestructura pública.
Accesos viales	Conectividad mediante caminos intermunicipales y rurales; accesos funcionales pero limitados en mantenimiento.

Elemento	Descripción
Características entorno	del Entorno con vegetación intermedia y terrenos planos; presencia de pastizales y cultivos dispersos.
Justificación técnica	Sitio seleccionado por su ubicación estratégica entre municipios y su función de apoyo para tránsito intermunicipal. Se recomienda incorporar energía solar, sistemas de respaldo y medidas de seguridad ante posibles riesgos de aislamiento o vandalismo.

j) Ficha técnica de ES Reynosa Norte

Elemento	Descripción
Municipio	Reynosa
Localidad	Zona Norte / Área Industrial
Ubicación	26.15771° N, -98.40088° O
Superficie	Área urbana-industrial consolidada, con infraestructura existente y disponibilidad de servicios básicos.
Accesos viales	Conectividad directa a vialidades primarias y carreteras hacia los cruces fronterizos; tránsito continuo de transporte de carga y personal industrial.
Características entorno	del Entorno urbano e industrial con presencia de naves, bodegas y vialidades pavimentadas; exposición moderada a ruido y emisiones.

Elemento	Descripción
Justificación técnica	Ubicación estratégica por su cercanía a zonas logísticas y cruces internacionales. Requiere sistemas de vigilancia tecnológica, control perimetral y medidas de seguridad vial ante el tránsito pesado y actividades industriales.

k) Ficha técnica de ES Palo Blanco

Elemento	Descripción
Municipio	Rio Bravo
Localidad	Palo Blanco
Ubicación	26.00245° N, -98.15897° O
Superficie	Zona semiárida con extensión moderada y baja densidad de ocupación; adecuada para instalaciones ligeras.
Accesos viales	Cercanía a caminos secundarios rurales; conectividad limitada y accesibilidad reducida durante temporada de lluvias.
Características entorno	del Área con vegetación xerófila y suelos áridos; condiciones ambientales estables, pero con presencia de polvo por la falta de pavimentación.
Justificación técnica	Sitio seleccionado por su ubicación intermedia dentro del corredor regional y su bajo impacto ambiental. Requiere mejoras en accesos y medidas de control de polvo para garantizar operatividad y mantenimiento continuo.

l) Ficha técnica de ES La Soledad

Elemento	Descripción
Municipio	Matamoros
Localidad	La Soledad
Ubicación	25.93625° N, -97.92511° O
Superficie	Zona rural de extensión moderada destinada a instalación de infraestructura ligera.
Accesos viales	Conectividad a través de la MEX-002 y caminos locales que enlazan con Río Bravo y Matamoros; tránsito vehicular constante por actividades agrícolas y transporte regional.
Características entorno	del Entorno predominantemente rural con presencia de parcelas agrícolas y vegetación secundaria; terreno plano y de fácil acceso.
Justificación técnica	Punto estratégico dentro del corredor carretero fronterizo que permite ampliar la cobertura entre Matamoros y Reynosa. Favorece operaciones logísticas y de resguardo vehicular, con bajo impacto ambiental y alta accesibilidad.

m) Ficha técnica ES Los Indios

Elemento	Descripción
Municipio	Matamoros
Localidad	Los Indios
Ubicación	25.99910° N, -97.74426° O
Superficie	Área semirural de intervención reducida, próxima al cruce fronterizo internacional.

Elemento	Descripción
Accesos viales	Conectividad directa mediante la MEX-002 y caminos secundarios hacia el Puente Internacional Los Indios; tránsito frecuente de vehículos comerciales y pasajeros.
Características entorno	del Zona con vegetación nativa y presencia potencial de fauna local; entorno mixto con influencia urbana y rural.
Justificación técnica	Ubicación estratégica por su cercanía al cruce fronterizo y su función como punto de control y resguardo. Requiere infraestructura con vigilancia permanente, sistemas de iluminación adecuados y diseño orientado a la seguridad y supervisión del tránsito migrante y vehicular.

n) Ficha técnica de ES Bagdad

Elemento	Descripción
Municipio	Matamoros
Localidad	Playa Bagdad
Ubicación	25.83491° N, -97.36859° O
Superficie	Zona costera de intervención limitada para minimizar impactos ambientales directos.
Accesos viales	Conectividad mediante caminos costeros desde Matamoros y vialidades locales hacia el área de playa; accesos condicionados por temporalidad climática.
Características entorno	del Área litoral con vegetación costera y suelos arenosos sujetos a erosión por salinidad y tormentas tropicales.

Elemento	Descripción
Justificación técnica	Sitio estratégico por su cercanía a zonas recreativas y de tránsito costero. Requiere diseño estructural elevado o reforzado frente a vientos intensos, huracanes e inundaciones, priorizando materiales resistentes y soluciones de bajo impacto ambiental.

o) Ficha técnica de ES Puerto Norte

Elemento	Descripción
Municipio	Matamoros
Localidad	Higuerillas
Ubicación	25.51804° N, -97.47595° O
Superficie	Área semirrural de intervención reducida, próxima al puerto marítimo.
Accesos viales	Conectividad directa mediante la Carretera Federal 97 y caminos secundarios hacia la zona del puerto marítimo; tránsito frecuente de vehículos comerciales y de pasajeros.
Características entorno	Zona con vegetación nativa y presencia potencial de fauna local; entorno mixto con influencia urbana y rural.
Justificación técnica	Ubicación estratégica por su cercanía Puerto Norte y su función como punto de control y resguardo. Requiere infraestructura con vigilancia permanente, sistemas de iluminación adecuados y diseño orientado a la seguridad y supervisión del tránsito y vehicular.

5.2. Evidencia fotográfica de ubicaciones de ES

Figura 4.C.1. Terreno de estación segura "Guajillo"



El terreno "Guajillo" presenta una superficie amplia y despejada, con topografía prácticamente plana y suelo expuesto de tipo árido, predominado por material terroso y escasa vegetación dispersa. La ausencia de irregularidades visibles facilita las labores de marcaje, excavación y futura cimentación. Se observan intervenciones iniciales en campo, así como equipo de medición y elementos de cercado, lo que indica el inicio de actividades de levantamiento y delimitación del predio. El entorno inmediato es abierto y con visibilidad total, condiciones favorables para la implantación de la estación segura y su posterior desarrollo constructivo.

Figura 4.C.2. Terreno de estación segura "La Soledad"



El terreno "La Soledad" se caracteriza por una superficie agrícola previamente trabajada, con una topografía plana y buena accesibilidad desde la vialidad contigua. Las imágenes muestran labores de levantamiento topográfico y reconocimiento en campo, lo que indica el proceso de delimitación y verificación de condiciones físicas del predio. El área cuenta con vegetación baja en los márgenes,

infraestructura eléctrica cercana y un entorno despejado, lo cual facilita la planeación y el futuro desarrollo de la estación segura. El terreno presenta condiciones favorables para la implantación del proyecto, al disponer de amplitud, visibilidad y una conexión directa con la carretera.

Figura 4.C.3. Terreno de estación segura "Los Indios"



El terreno "Los Indios" corresponde a una superficie amplia y nivelada, con uso agrícola previo y suelo de consistencia suelta, propio de áreas de cultivo. Las imágenes muestran actividades de reconocimiento y levantamiento en campo, lo que sugiere la verificación de límites y condiciones topográficas del predio. El entorno inmediato presenta vegetación baja y caminos de terracería que permiten el acceso vehicular. La topografía plana y el espacio despejado constituyen condiciones favorables para el desarrollo de la estación segura, facilitando la implantación del proyecto y las obras preliminares.

Figura 4.C.4. Terreno de estación segura "Salado"



El terreno "Salado" presenta inicialmente una zona con bordes naturales e infraestructura vegetal residual, donde se observan matorrales, irregularidades en el relieve y una alta presencia de material

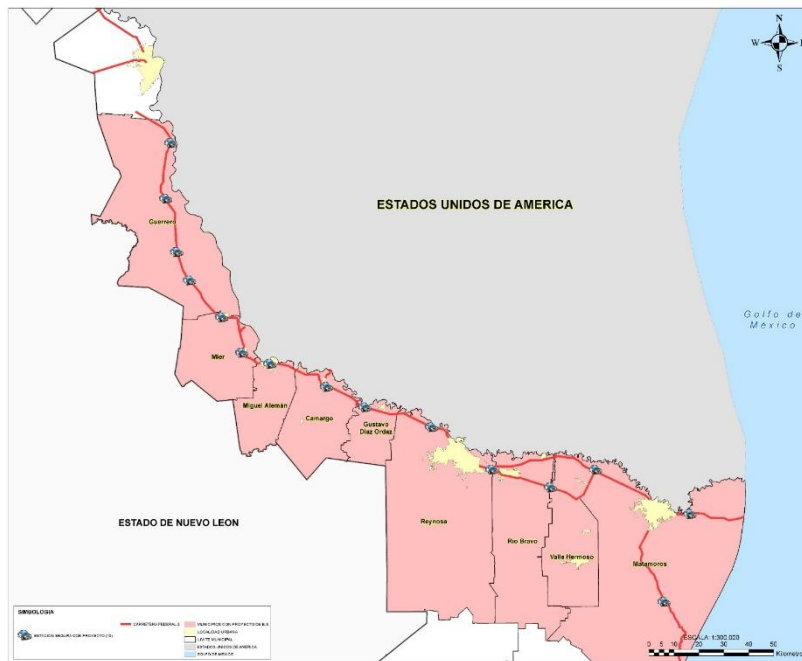
pétreo, lo que evidencia un estado poco intervenido y la necesidad de trabajos preliminares de despalme, limpieza y nivelación para su adecuada preparación. Hacia la parte más interna del predio, el suelo muestra una superficie recién desmontada, de tonalidad café y textura suelta, con topografía más uniforme y libre de obstáculos significativos, condiciones que resultan favorables para la ejecución de levantamientos topográficos, trazos y actividades constructivas iniciales dentro del desarrollo de la estación segura.

6. Representación cartográfica

La representación cartográfica permite identificar la distribución geográfica de las Estaciones Seguras dentro del territorio estatal, mostrando su relación con los principales ejes carreteros, centros urbanos y zonas de riesgo. Este recurso facilita el análisis espacial y la comprensión del alcance territorial del proyecto.

El mapa integra aspectos físicos, ambientales y de infraestructura, lo que permite visualizar de manera clara la cobertura, conectividad y condiciones del entorno de cada sitio. Asimismo, contribuye a evaluar la pertinencia de las ubicaciones seleccionadas, asegurando que la red propuesta responda a criterios técnicos de seguridad, accesibilidad y equilibrio regional.

Figura 4.C.1. Ubicaciones de las 15 estaciones seguras en Tamaulipas



Interpretación:

El análisis cartográfico muestra que las 15 estaciones se distribuyen de forma estratégica a lo largo de la franja fronteriza norte, siguiendo los principales ejes carreteros (MEX-002 y 85, y la autopista Monterrey–Nuevo Laredo).

Su ubicación busca garantizar cobertura continua entre Matamoros y Nuevo Laredo, con intervalos de 25 a 60 km entre estaciones. Se identifican tres zonas de concentración: Matamoros, Reynosa–Camargo y Nuevo Laredo–Guerrero, donde coinciden mayor tránsito y riesgos delictivos o ambientales.

En conjunto, la red responde a un criterio técnico de seguridad, conectividad y prevención, asegurando la operatividad y alcance integral del sistema.

7. Conclusión

La localización geográfica de las estaciones responde a un diseño territorial equilibrado, técnico y estratégico, orientado a cubrir con eficiencia las zonas prioritarias de la franja fronteriza norte. La definición de los puntos se basó en criterios de conectividad carretera, volumen de tránsito, proximidad

a cruces fronterizos y vulnerabilidad ante riesgos delictivos y ambientales, lo que permitió establecer una red funcional y coherente con las necesidades regionales.

La distribución multipunto de las quince estaciones garantiza cobertura continua sobre los principales corredores carreteros, fortaleciendo tanto los tramos de mayor actividad comercial como aquellos más aislados y expuestos. Esta disposición no solo mejora la seguridad vial y la movilidad regional, sino que también refuerza la confianza de transportistas, viajeros y comunidades locales.

En conjunto, el proyecto representa una infraestructura estratégica de seguridad y desarrollo, cuyos beneficios regionalizados se acompañan de retos operativos y de coordinación, previstos dentro del diseño institucional, con el propósito de consolidar a Tamaulipas como un territorio más seguro, competitivo y conectado.

D. CALENDARIO DE ACTIVIDADES

1. INTRODUCCIÓN

El calendario de actividades para la ejecución del proyecto de construcción de las Estaciones Seguras en el corredor Ribereña constituye una herramienta fundamental de planeación estratégica. Permite organizar y secuenciar cada una de las fases clave de desarrollo, desde los procedimientos de licitación hasta la puesta en marcha operativa.

1.1. Objetivo

El calendario de actividades tiene como finalidad planear y visualizar la ejecución del programa de inversión desde la etapa de estudios previos hasta el equipamiento final, abarcando los años 2025 y 2026. Esto permite estructurar la asignación de recursos, coordinación interinstitucional y cumplimiento de temas críticos para la entrada en operación del proyecto.

2. Metodología para la elaboración del calendario

El calendario considera las siguientes bases:

- Duración total del proyecto: 18 meses, divididos en:
 - 6 meses en 2025 (julio–diciembre)
 - 12 meses en 2026 (enero–diciembre)
- Categorías de actividades agrupadas por naturaleza funcional:
 - Estudios previos
 - Gestión administrativa
 - Adquisición
 - Construcción
 - Equipamiento
- Avance programado:
 - Actividades 100% en 2025: Estudios previos, licitación, adquisición de terrenos
 - Actividades divididas: Construcción y equipamiento (34% en 2025 y 66% en 2026).

Estos porcentajes fueron aplicados conforme al nivel de definición técnica, la secuencia lógica constructiva y los requerimientos regulatorios.

3. Componentes

Detalle de los componentes del proyecto, su clasificación por rubro y su proporción temporal:

Tabla 4.D.1: Programación general de actividades

Rubro	Actividad	(%)	(%)	Total
		2025	2026	
Estudios previos	Gestión tenencia de tierra	100%	0%	100%
	Proyecto ejecutivo	100%	0%	100%

Rubro	Actividad	(%) 2025	(%) 2026	Total
	Manifestación de Impacto Ambiental	100%	0%	100%
	Análisis Costo Beneficio	100%	0%	100%
Gestión administrativa	Licitación de construcción	100%	0%	100%
Adquisición	Compra de terrenos	100%	0%	100%
Construcción	Obra civil	34%	66%	100%
	Servicios básicos	34%	66%	100%
Equipamiento	Mobiliario	34%	66%	100%
	Tecnología	34%	66%	100%
	Seguridad	34%	66%	100%
	Equipamiento general	34%	66%	100%

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt correspondiente, que permite visualizar de forma clara la secuencia y los solapes entre actividades principales del proyecto.

Diagrama 4.D.1: Diagrama de Actividades (Gantt)

		2025					2026												
Rubro	Actividad	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	J	Ag	Se	Oc	No	Di	
		o	p	t	v	c	e	b	r	r	y	n	u	l	o	p	t	v	c
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Estudios Previos	Tenencia																		
	Tierra																		

	Proyecto																		
	Ejecutivo																		
	MIA																		
	ACB																		
Gestión Admón.	Licitación																		
	Construc.																		
Adquisición	Terrenos																		
Construcción	Servicios Básicos																		
	Obra Civil																		
Equipamiento	Mobiliario																		
	Tecnología																		
	Seguridad																		
	Equipamiento																		

- Observaciones

- Las actividades críticas que deben completarse antes del arranque de obra (como estudios, permisos y licitación) se concentran en 2025. El cumplimiento estricto de estas es esencial para evitar desfases posteriores.
- Las fases constructivas y de equipamiento comienzan parcialmente en 2025, lo que permite una preinstalación de infraestructura básica y facilita una transición más fluida al ejercicio pleno del año 2026.
- El calendario está diseñado para alinearse con la disponibilidad presupuestal plurianual y las ventanas operativas conforme a normativas federales y estatales.

4. Conclusión

El calendario de ejecución garantiza una implementación escalonada y racional del proyecto, que parte de estudios técnicos robustos, continua con adquisición estratégica de terrenos y concluye con la ejecución física e instalación del equipamiento.

E. MONTO TOTAL DE INVERSIÓN

1. INTRODUCCION

El presente capítulo tiene como propósito ofrecer una visión integral, ordenada y transparente del monto total de inversión requerido para la construcción y puesta en operación de las 15 Estaciones Seguras que conforman el proyecto. Dado que se trata de una infraestructura distribuida en múltiples ubicaciones estratégicas a lo largo del corredor Ribereña, la planeación financiera debe considerar no solo los costos directos de obra y equipamiento, sino también todos los componentes previos, colaterales y complementarios que permiten garantizar su correcta implementación.

En este sentido, el capítulo desglosa de manera detallada los conceptos que integran la inversión total, estudios técnicos, adquisición de terrenos, obra civil, servicios básicos, equipamiento general y tecnología y los organiza conforme a la estructura presupuestal requerida para asegurar su ejecución multianual. Asimismo, se incorporan previsiones inflacionarias, criterios técnicos y estimaciones financieras que permiten proyectar un monto ajustado y realista, fortaleciendo la viabilidad económica del proyecto.

El análisis expuesto en esta sección ofrece una base técnica indispensable para la toma de decisiones presupuestales, al permitir identificar con precisión qué se invertirá, por qué es necesario, cuánto cuesta cada componente y cómo se distribuye la inversión en el tiempo. Esta claridad es fundamental para garantizar una implementación eficiente, transparente y acorde con los lineamientos normativos aplicables a los programas de inversión pública.

1.1. Objetivo

El objetivo de esta sección es presentar de forma clara, detallada y técnica el desglose del monto total de inversión requerido para la ejecución del proyecto. Esta descripción contempla tanto los componentes tangibles (infraestructura física, equipamiento, tecnología) como intangibles (gestión, estudios técnicos y administrativos), distribuidos en el horizonte de ejecución multianual (2025-2026). Además, se consideran impuestos aplicables, costos indirectos y externalidades.

2. Naturaleza de la inversión

La inversión del proyecto corresponde al conjunto de acciones integradas que deben implementarse de manera secuencial y coordinada para garantizar su viabilidad técnica y operativa. El proyecto contempla 15 ubicaciones geográficas, por lo que la inversión tiene carácter multisitio y criterio. Esto implica que algunos conceptos son recurrentes en todas las sedes (como mobiliario, obra civil, seguridad) y otros se ajustan a las condiciones específicas de cada estación (como el equipamiento especializado).

Se considera una ejecución escalonada a lo largo de dos ejercicios fiscales (2025 y 2026), con una distribución física-financiera que obedece a un calendario técnico de obra, adquisición y equipamiento, respaldado por estudios previos y un análisis de capacidad institucional.

3. Estructura general del monto de inversión

La inversión total se estructura en cinco grandes capítulos presupuestales, cada uno compuesto por conceptos específicos que reflejan los insumos requeridos para la materialización del proyecto. A continuación, se presenta una descripción técnica y detallada por cada componente:

3.1. Estudios previos y documentación técnica

Este componente integra el conjunto de investigaciones y estudios técnicos fundamentales para sustentar la viabilidad del proyecto. Incluye:

- Gestión de tenencia de la tierra: Actividades jurídicas y administrativas para acreditar la propiedad o posesión legal de los predios, regularización ante instancias catastrales, Registro Público y compatibilidad de uso de suelo.

- Proyecto ejecutivo: Documentos técnicos definitivos que definen el diseño, especificaciones constructivas, instalaciones, volumen de obra, presupuesto base y cronograma. Estos insumos son esenciales para lanzar procesos de licitación.
- Manifestación de impacto ambiental (MIA): Evaluación ambiental exigida por la legislación para prevenir, mitigar o compensar impactos negativos. Incluye estudios de fauna, flora, suelo, agua, aire, así como su resolución correspondiente.
- Análisis costo beneficio (ACB): Estudio socioeconómico en nivel de prefactibilidad, conforme a los Lineamientos de la SHCP, que determina la rentabilidad del proyecto con base en los flujos netos de costos y beneficios, incluyendo análisis de sensibilidad y riesgos.

3.2. Adquisición de terrenos

- Compra y escrituración de predios: Incluye la contratación de peritos valuadores, pago de avalúos, impuestos de adquisición, escrituración y gestiones notariales. Es fundamental para contar con el derecho real que permita construir en cada ubicación.

3.3. Construcción

- Obra civil: Construcción de infraestructura base: cimentaciones, muros, cubiertas, pisos, acabados, andadores, accesos vehiculares, zonas de maniobra, oficinas y áreas técnicas.
- Servicios básicos: Instalaciones eléctricas (alta y baja tensión), hidráulicas, sanitarias, drenaje, alumbrado exterior, pozos o tanques si se requiere, y canalización para telecomunicaciones.

3.4. Equipamiento general

Incluye todos los insumos necesarios para el arranque operativo. Subdividido en:

- Mobiliario: Estaciones de trabajo, escritorios, sillas, lockers, módulos de atención, anaqueles, entre otros. Estándar en las 15 ubicaciones.

- Tecnología: Equipamiento de red, switches, sistemas de respaldo, conectividad, radios, pantallas, licencias y software de operación.
- Seguridad: Cámaras, sistema de videovigilancia, sensores de movimiento, alarmas, cercado perimetral y controles de acceso.
- Equipamiento técnico: Instrumental, herramientas, kits operativos y materiales específicos dependiendo del nivel de servicio de cada estación.

4. Servicios básicos

Tabla 4.E.1: Inversión en servicios básicos por estación (2025–2026)

ID	Nombre	Tipo Servicio	Agua	Saneamiento	Energía	Suma
ES 1	Guajillo	C	\$ 2,600,000	\$ 2,150,000	\$ 6,900,000	\$ 11,650,000
ES 2	El Culpio	B	1,050,000	2,150,000	2,600,000	5,800,000
ES 3	Salado	B	1,050,000	2,150,000	2,600,000	5,800,000
ES 4	Bandera	C	2,600,000	2,150,000	6,900,000	11,650,000
ES 5	Guerrero	B	1,050,000	2,150,000	2,600,000	5,800,000
ES 6	Mier	C	2,600,000	2,150,000	6,900,000	11,650,000
ES 7	Miguel Alemán	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 8	Camargo	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 9	Valadecus	B	1,050,000	2,150,000	2,600,000	5,800,000
ES 10	Reynosa Norte	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 11	Palo Blanco	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 12	La Soledad	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 13	Los Indios	A	700,000	600,000	1,300,000	2,600,000
ES 14	Bagdad	B	1,050,000	2,150,000	2,600,000	5,800,000
ES 15	Puerto Norte	C	2,600,000	2,150,000	6,900,000	11,650,000
Suma			\$ 19,850,000	\$ 22,950,000	\$ 48,400,000	\$ 91,200,000
IVA			3,176,000	3,672,000	7,744,000	14,592,000
Total			\$ 23,026,000	\$ 26,622,000	\$ 56,144,000	\$ 105,792,000

5. Estudios previos

Tabla 4.E.2: Inversión en estudios previos por estación:

Concepto	Descripción	Costo
1. Gestión Tenencia de la Tierra	Actividades necesarias para regularizar la propiedad de los predios donde se localizarán las estaciones. Incluye verificación de escrituras, deslindes, trámites catastrales y protocolización ante notario. Aplica a estaciones con terrenos en donación, compra parcial o total.	\$3,000,000
2. Proyecto Ejecutivo Obra Civil	Documento técnico de: planos, memorias de cálculo, especificaciones, cronograma y presupuesto detallado para la construcción de la infraestructura de cada estación. Abarca obra civil, instalaciones, acabados y urbanización inmediata.	5,500,000
3. Manifestación Impacto Ambiental	Estudio que evalúa los posibles impactos negativos al medio ambiente. Incluye el estudio técnico justificativo, talleres de consulta pública, y medidas de mitigación. Aplica en zonas no urbanas o de nueva ocupación.	1,800,000
4. Análisis Costo Beneficio	Evaluación económica y social que determina la rentabilidad del proyecto. Incluye modelación de escenarios con y sin proyecto, definición de beneficios cuantificables, valoración de costos de operación, análisis de sensibilidad y riesgo.	1,700,000
Suma		\$12,000,000
IVA		1,920,000
Total		\$13,920,000

6. Inversión total

Tabla 4.E.3: Inversión total por estación

ID	Estación	Modalidad Terreno	Tipo Servicio	Terreno	Obra Civil	Servicios	Mobiliario	Tecnología	Seguridad	Equipamiento	Total
ES 1	Guajillo	Expropiación	C	\$ 1,750,000	\$ 49,971,264	\$ 11,650,000	\$ 1,725,000	\$ 4,900,000	\$ 2,500,000	\$ -	\$ 72,496,264
ES 2	El Cumpio	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	72,646,264
ES 3	Salado	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	69,446,264
ES 4	Bandera	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	63,446,264
ES 5	Guerrero	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	69,446,264
ES 6	Mier	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	63,446,264
ES 7	Miguel Alemán	Donación	A	-	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	72,396,264
ES 8	Camargo	Donación	A	-	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	69,196,264
ES 9	Valdeces	Donación	B	-	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	67,696,264
ES 10	Reynosa Norte	Compra venta	A	3,550,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	81,796,264
ES 11	Palo Blanco	Expropiación	A	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	74,146,264
ES 12	La Soledad	Expropiación	A	1,750,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	79,996,264
ES 13	Los Indios	Compra venta	A	3,550,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	75,946,264
ES 14	Bagdad	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	72,646,264
ES 15	Puerto Norte	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	72,496,264
	Suma			\$ 24,600,000	\$ 749,568,966	\$ 91,200,000	\$ 25,875,000	\$ 73,500,000	\$ 37,500,000	\$ 75,000,000	\$ 1,077,243,966
IVA				-	119,931,035	14,592,000	4,140,000	11,760,000	6,000,000	12,000,000	172,359,035
Total				\$ 24,600,000	\$ 869,500,000	\$ 105,792,000	\$ 30,015,000	\$ 85,260,000	\$ 43,500,000	\$ 87,000,000	\$ 1,249,603,000
										Estudios Previos	13,920,000
										Total	\$ 1,263,523,000

7. Programa de inversión y previsión inflacionaria

El programa de inversión contemplado para la implementación del proyecto se ha calendarizado en dos etapas principales: un 40% de la inversión se ejercerá durante el segundo semestre de 2025, correspondiente a la etapa inicial de estudios, adquisiciones, licitación y arranque de obra; mientras que el 60% restante será ejecutado a lo largo del ejercicio fiscal 2026, abarcando la conclusión de la obra civil, instalación de servicios básicos y el equipamiento integral de las estaciones seguras.

Con el fin de asegurar una planeación financiera realista y sustentable, se ha considerado una proyección inflacionaria del 10% anual para los componentes de inversión que se realizarán en 2025. Esta previsión responde a tendencias macroeconómicas actuales y busca proteger la suficiencia presupuestal frente a posibles incrementos en precios de materiales, servicios y equipamientos. En función de ello, se ha realizado un ajuste al monto total estimado del proyecto. La inversión total estimada asciende a \$1,337 millones, considerando la actualización por inflación. Este valor será clave para la programación multianual del gasto público, tanto en la etapa de aprobación como en la de gestión presupuestaria, garantizando la cobertura completa de las necesidades financieras del proyecto durante su periodo de ejecución.

Tabla 4.E.4: Programa de inversión anual

Rubro / Año	2025		2026		Total
Inflación			10%		
Gestión tenencia tierra	100%	\$ 3,000,000	0%	\$ -	\$ 3,000,000
Proyecto ejecutivo	100%	5,500,000	0%	-	5,500,000
Manifestación Impacto Ambiental	100%	1,800,000	0%	-	1,800,000
Análisis Costo Beneficio	100%	1,700,000	0%	-	1,700,000
Adquisición terrenos	100%	24,600,000	0%	-	24,600,000
Obra civil	40%	299,827,586	60%	494,715,517	794,543,104
Servicios	40%	36,480,000	60%	60,192,000	96,672,000
Mobiliario	40%	10,350,000	60%	17,077,500	27,427,500
Tecnología	40%	29,400,000	60%	48,510,000	77,910,000
Seguridad	40%	15,000,000	60%	24,750,000	39,750,000
Equipamiento	40%	30,000,000	60%	49,500,000	79,500,000
Suma		\$ 457,657,586		\$ 694,745,017	\$ 1,152,402,604
IVA		73,225,214		111,159,203	184,384,417
Total anual		\$ 530,882,800		\$ 805,904,220	\$ 1,336,787,020

8. Conclusión

La estructura mostrada del monto total de inversión permite observar la composición física y financiera del proyecto, distinguiendo con precisión cada componente y su relevancia en la consecución de los objetivos del PPI. La planeación en dos etapas de ejecución: 40% en 2025 y 60% en 2026, garantiza una implementación progresiva y ordenada, considerando la magnitud de las obras civiles y la adquisición de equipamiento especializado.

Es relevante señalar que, con el ajuste por inflación proyectado para el primer año, el monto total estimado para el proyecto asciende a \$1,336,787,020, cifra que representa una estimación actualizada y más realista del costo financiero total. Este análisis aporta una visión previsor e integral que fortalece la planeación presupuestal y la capacidad del Estado para ejecutar el proyecto sin contratiempos financieros o técnicos.

7. FINANCIAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo describe el esquema financiero mediante el cual se llevará a cabo la ejecución del Programa de Inversión. Dada la magnitud y trascendencia del proyecto, la definición de una estructura de financiamiento sólida, realista y alineada a la capacidad fiscal del Estado es fundamental para garantizar su implementación integral durante los ejercicios 2025 y 2026.

Este apartado presenta las condiciones del crédito contratado por el Gobierno del Estado de Tamaulipas, así como los elementos financieros asociados a la actualización de costos, la previsión inflacionaria, las obligaciones derivadas del instrumento de deuda y la identificación de brechas presupuestales que deberán atenderse mediante una estrategia complementaria de recursos. Con ello, se busca proporcionar un panorama completo de la viabilidad financiera del proyecto y de los compromisos requeridos para asegurar su correcta ejecución.

1.1. Objetivo

Establecer y explicar de manera clara el esquema de financiamiento destinado a cubrir la inversión total del Programa de Estaciones Seguras, detallando el origen de los recursos, las condiciones del crédito bancario contratado, los requerimientos financieros actualizados del proyecto y la identificación de necesidades adicionales de presupuesto. Este capítulo tiene como fin demostrar la viabilidad financiera

del programa, anticipar los riesgos asociados a la ejecución multianual y ofrecer certidumbre sobre la sostenibilidad del proyecto durante todo el periodo de implementación.

2. Estructura Financiera y Recursos Disponibles

El Programa de Inversión Estaciones Seguras, será financiado mediante un crédito bancario contratado por el Gobierno del Estado de Tamaulipas por un monto total de 1,123 millones de pesos. Este financiamiento proviene de una línea de crédito con la institución HSBC México, en condiciones financieras acordes con la capacidad de endeudamiento del estado. El objetivo principal del crédito es cubrir la ejecución del proyecto durante los años fiscales 2025 y 2026, periodo en el cual se contempla una ejecución física y financiera del 100% del programa de inversión.

Sin embargo, derivado de los análisis de estructura de inversión y la actualización por previsión inflacionaria del 10% para el ejercicio 2026, el monto total requerido asciende a 1,336,787,020 pesos, lo cual representa una diferencia de 213,787,020 pesos con respecto al techo financiero establecido por el crédito. Este diferencial presupuestal deberá ser solventado a través de una reestructuración presupuestal en el ejercicio 2026, mediante recursos adicionales del propio estado o complementado por otras fuentes extraordinarias. Este desajuste presupuestal no compromete el inicio del programa, pero implica la necesidad de una previsión financiera estratégica, especialmente considerando que gran parte del gasto en obra civil, tecnología y equipamiento se concentra en el segundo año de ejecución. El siguiente cuadro resume las principales condiciones del crédito contratado:

Tabla 4.F.1.- Condiciones generales del crédito bancario HSBC – Gobierno del Estado de Tamaulipas

Concepto	Valor
Monto total autorizado	\$1,123,000,000 MXN
Institución financiera	HSBC México
Tipo de instrumento	Crédito simple
Plazo del crédito	20 años
Periodo de gracia	24 meses
Tasa de interés	Tasa fija 10.8%

Concepto	Valor
Garantía	Participaciones Federales (FAEF)
Fuente de pago	Ingresos estatales comprometidos
Fecha estimada de disposición	Primer semestre 2025

3. Conclusión

El análisis del esquema de financiamiento muestra que el Programa de Inversión será ejecutado con recursos provenientes de un crédito bancario contratado por el Gobierno del Estado de Tamaulipas por un monto de \$1,123,000,000, bajo condiciones financieras viables en cuanto a plazo, tasas y garantías.

No obstante, con base en la actualización del monto total de inversión (considerando inflación y costos reales), se identifica una brecha presupuestal de \$213,787,020, lo cual representa un reto financiero para el segundo año de implementación (2026). Esta situación exige una planeación estratégica para asegurar la obtención de recursos complementarios, ya sea a través de reasignaciones internas, o gestiones adicionales de financiamiento.

El contar con esta previsión desde la etapa de planeación no solo robustece la viabilidad financiera del proyecto, sino que fortalece la toma de decisiones gubernamentales y permite anticiparse a riesgos operativos derivados de una eventual insuficiencia de recursos.

G. CAPACIDAD INSTALADA QUE SE TENDRÍA Y SU EVOLUCIÓN EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La capacidad instalada representa el potencial operativo máximo del sistema de atención de emergencias viales que se desplegará a lo largo de los principales tramos carreteros del norte de Tamaulipas. Esta capacidad se define en términos del número de eventos anuales que podrán ser atendidos eficazmente por las unidades operativas que conforman el sistema.

La presente sección detalla el dimensionamiento técnico de esta capacidad instalada, su justificación, y la manera en que dicha capacidad evolucionará durante el horizonte de evaluación del proyecto, que comprende 20 años a partir de 2027.

1.1. Objetivo

El objetivo del presente capítulo es definir, cuantificar y justificar la capacidad instalada que tendrá el sistema de Estaciones Seguras durante todo el horizonte de evaluación del proyecto. Esto incluye establecer cuántos eventos anuales puede atender cada estación bajo condiciones operativas normales, determinar la capacidad total del sistema, y analizar cómo esta capacidad evolucionará a lo largo de los 20 años de operación.

El capítulo busca demostrar que la infraestructura propuesta 15 Estaciones Seguras ubicadas estratégicamente en la Carretera Ribereña, cuenta con el dimensionamiento adecuado para cubrir la demanda actual y futura de incidentes viales y de seguridad, evitando saturación operativa, garantizando tiempos óptimos de respuesta y asegurando una operación sostenible, eficiente y alineada con los criterios técnicos y estratégicos del proyecto. Asimismo, permite sustentar que la capacidad instalada propuesta mantiene un margen razonable para absorber incrementos no previstos en la demanda, reforzando la resiliencia operativa del sistema.

2. Modelo de implementación: Estaciones y cobertura

El sistema estará conformado por 15 estaciones de atención integral distribuidas estratégicamente a lo largo de los tramos viales con mayor incidencia de eventos inoportunos (colisiones, bloqueos criminales, eventos ponchallantas, cierres por causas naturales, etc.). Esta configuración territorial se basó en:

- El patrón histórico de eventos viales relevantes.
- La vulnerabilidad por tramo carretero.
- La densidad del tráfico (TDPA) y su proyección de crecimiento.
- La necesidad de reducir el tiempo de respuesta y aumentar la cobertura efectiva.

Cada estación tendrá asignado un equipo multidisciplinario, recursos tecnológicos y vehículos de intervención rápida.

3. Capacidad operativa por estación

A partir del análisis de los eventos registrados y proyectados, así como de la disponibilidad de recursos y tiempos de atención estimados, se estableció que cada estación podrá atender hasta 250 eventos anuales, sin comprometer su eficiencia operativa ni incurrir en saturación.

Este nivel de atención considera:

- Días hábiles de operación anual (mínimo 300 días/año).
- Promedio de 1 evento por día en cada estación.
- Tiempos promedio de atención por evento (entre 25 y 90 minutos según tipo).
- Recursos humanos y logísticos disponibles por estación.

Por lo tanto, la capacidad operativa total instalada será: $15 \text{ estaciones} \times 250 \text{ eventos/año} = 3,750$ eventos anuales atendibles

4. Evolución de la capacidad en el horizonte del proyecto

El sistema podría funcionar con su capacidad instalada completa desde el primer año de operación (2027) y se mantendrá constante a lo largo de todo el horizonte de evaluación.

La razón de esta estabilidad en la capacidad es doble:

- El modelo fue dimensionado con base en proyecciones de demanda futura, permitiendo atender hasta el escenario máximo de eventos esperados a 2046.
- El sistema se diseñó bajo una lógica de sobredimensionamiento controlado, es decir, se construyó con un margen de resiliencia operativa que garantiza su funcionamiento sin necesidad de ampliaciones adicionales.

Tabla 4.G.1: Evolución proyectada de la capacidad instalada de los eventos en el año

Año	Estaciones Operativas	Capacidad Estación Año	Capacidad Instalada Año
2027	15	250	3,750
2028	15	250	3,750
...	...	...	...
2046	15	250	3,750

Nota: La tabla se mantiene constante a lo largo de los 20 años.

5. Justificación técnica y estratégica

Este dimensionamiento responde a criterios estratégicos y de eficiencia pública:

- Cobertura total proyectada de la demanda esperada a 2046, que se estima en 3,524.5 eventos anuales.
- Margen operativo del 6.0% sobre la demanda máxima esperada, que permite absorber incrementos no previstos o eventos atípicos sin saturación del sistema.

- Evita sobredimensionamientos costosos, ya que las 15 estaciones representan el punto de equilibrio entre cobertura, inversión y operación eficiente.

6. Conclusión

La capacidad instalada se mantendrá vigente durante toda la vida útil del proyecto (20 años), sin requerir expansión adicional en términos de número de estaciones. Sin embargo, se recomienda considerar a partir del año 15 una evaluación de eficiencia, que permita definir si la demanda ha superado las proyecciones originales y si se requiere redimensionamiento.

H. METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS CUANTIFICADAS EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Este apartado presenta la estimación de las metas anuales y totales de producción de bienes y servicios del sistema de atención y seguridad carretera del proyecto de inversión, expresadas en términos de eventos atendidos por año. Dicha producción se refiere a la prestación del servicio de respuesta inmediata ante incidentes en la red carretera estratégica, incluyendo colisiones, bloqueos criminales, eventos sociales, enfrentamientos armados, ponchallantas y afectaciones naturales.

A diferencia de la capacidad instalada de sección anterior, que representa el límite superior de atención del sistema en condiciones óptimas, las metas de producción reflejan el nivel esperado de actividad operativa real a lo largo del horizonte de evaluación, considerando el comportamiento dinámico de la demanda y la adaptación progresiva de los recursos.

1.1. Objetivo

Establecer las metas anuales y acumuladas de producción de bienes y servicios del sistema de Estaciones Seguras para el periodo 2027–2046, cuantificando el número de eventos atendidos por año conforme al crecimiento proyectado de la demanda, la evolución de la cobertura operativa y el proceso de maduración institucional del programa.

2. Metodología para la estimación

Para definir las metas anuales de atención de eventos se consideraron:

- Demanda proyectada: Se tomaron los datos del crecimiento vehicular y la proyección de eventos con afectación en la red carretera, que pasan de 131 eventos anuales en 2027 a más de 3,500 eventos hacia el año 2046.
- Fracción de eventos atendibles: A lo largo del tiempo, se prevé que el sistema incremente su cobertura, partiendo de una eficiencia operativa inicial del 85% en el primer año, hasta alcanzar una cobertura del 100% de los eventos identificados como atendibles hacia el año 2030 en adelante.
- Curva de maduración operativa: Se asumió un escalamiento realista del servicio, asociado al fortalecimiento progresivo del sistema mediante contratación de personal, adquisición de equipos y adecuación de procesos.

Tabla 4.H.1: Metas anuales de atención (2027–2046)

Año	Eventos Estimados (demanda)	Cobertura Esperada Sistema (%)	Eventos Atendidos Efectivos (meta)
2027	131	85%	111
2028	157	90%	141
2029	183	95%	174
2030	205	100%	205
2031	230	100%	230
2032	263	100%	263
2033	303	100%	303
2034	353	100%	353

Año	Eventos Estimados (demanda)	Cobertura Esperada Sistema (%)	Eventos Atendidos Efectivos (meta)
2035	418	100%	418
2036	500	100%	500
2037	605	100%	605
2038	741	100%	741
2039	919	100%	919
2040	1,152	100%	1,152
2041	1,463	100%	1,463
2042	1,880	100%	1,880
2043	2,444	100%	2,444
2044	3,215	100%	3,215
2045	3,525	100%	3,525
2046	3,525	100%	3,525

Meta total acumulada (2027–2046): 24,282 eventos atendidos

3. Consideraciones sobre la adaptabilidad del sistema

Aunque la capacidad instalada definida en 4G parte de una cobertura de hasta 250 eventos por estación por año, lo cual permite atender la proyección hasta el año 2032 con las 15 estaciones propuestas, a partir de ese punto será necesario implementar mecanismos de escalamiento operativo, tales como:

- Incremento en el número de patrullas por estación.
- Ampliación del número de elementos por turno.
- Redistribución operativa estratégica (patrullaje móvil entre tramos adyacentes).
- Uso de herramientas tecnológicas para optimización de respuesta.

Este esquema garantiza que el sistema se mantenga funcional y eficiente incluso ante un crecimiento constante de la demanda.

4. Conclusión

Las metas anuales de producción representan el compromiso operativo del proyecto con la ciudadanía usuaria del corredor estratégico. Su diseño contempla una ejecución progresiva, realista y sostenible, en sincronía con la evolución esperada de la demanda y la capacidad del sistema para escalar sus operaciones. Estas metas no solo aseguran la rentabilidad del proyecto, sino también su relevancia y pertinencia en el tiempo.

I. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene por objeto definir la vida útil del proyecto “Construcción y operación de las Estaciones Seguras en la Frontera Norte del Estado de Tamaulipas”, elemento esencial dentro del análisis costo-beneficio, ya que determina el periodo durante el cual la infraestructura y los equipos mantendrán su funcionalidad técnica y operativa, permitiendo la generación de beneficios sociales y económicos de manera sostenida.

La vida útil constituye el horizonte temporal sobre el cual se evalúan los flujos de costos y beneficios, y sirve como base para los cálculos de rentabilidad social, análisis de sostenibilidad y planificación de reinversiones. En este sentido, su correcta determinación garantiza la validez técnica y económica de la evaluación, así como la continuidad del servicio y la eficiencia del modelo operativo a largo plazo.

1.1. Objetivo

Establecer la vida útil del proyecto y sus componentes principales, definiendo el horizonte de evaluación técnica, operativa y financiera sobre el cual se mantendrá la funcionalidad y el impacto social del sistema de Estaciones Seguras.

Asimismo, el objetivo de este capítulo es identificar los criterios técnicos de durabilidad por tipo de componente, obra civil, instalaciones, equipamiento, tecnología y mobiliario, con el fin de sustentar el periodo de operación de 20 años propuesto para el proyecto, garantizando su sostenibilidad estructural, institucional y financiera en el tiempo.

2. Naturaleza del componente

La vida útil del proyecto constituye uno de los elementos fundamentales del análisis de inversión, ya que define el horizonte temporal durante el cual los componentes del programa conservarán su funcionalidad técnica y operativa, permitiendo la generación continua de beneficios sociales y económicos. Esta vida útil también determina el período sobre el cual se proyectan y calculan los flujos de costos y beneficios que se utilizan para evaluar la rentabilidad social del proyecto.

En este estudio, la vida útil del proyecto se ha establecido en 20 años a partir del inicio de operaciones, es decir, del año 2027 al 2046, en concordancia con los criterios establecidos en los Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo-Beneficio. Esta decisión se justifica tanto en aspectos técnicos como operativos, y permite una evaluación integral de los impactos que el proyecto tendrá en el largo plazo.

2.1. Criterios de estimación por tipo de componente

A fin de reflejar adecuadamente la dinámica de vida útil diferenciada dentro del proyecto, se han considerado los siguientes criterios técnicos por tipo de componente:

Tabla 4.I.1: Criterios de estimación

Componente	Vida Útil (Años)	Comentario Técnico
Obra civil (estructura)	20-30	Con mantenimiento preventivo y correctivo adecuado puede superar 30 años.
Instalaciones básicas	15-20	Incluye redes hidráulicas, eléctricas, telecomunicaciones internas.

Componente	Vida Útil (Años)	Comentario Técnico
Equipamiento de seguridad	de 10-15	Puede requerir reposición por obsolescencia tecnológica.
Tecnología (TI y control)	5-10	Sujeta a ciclos cortos de innovación tecnológica.
Mobiliario operativo	7-10	Sufre desgaste físico por uso continuo.

3. Determinantes de la vida útil

La vida útil de 20 años está sustentada en los siguientes elementos técnicos y operativos del proyecto:

a) Infraestructura física y durabilidad estructural

Las edificaciones, bases operativas, áreas de servicio, estaciones fijas y demás componentes civiles han sido diseñadas bajo especificaciones técnicas y normativas nacionales que garantizan una durabilidad estructural superior a 20 años, siempre y cuando se dé cumplimiento a los programas de mantenimiento preventivo y correctivo incluidos en los costos operativos del proyecto. Se consideran materiales de alta resistencia y procedimientos constructivos con estándares de calidad adecuados.

b) Ciclo de renovación tecnológica y de equipamiento

Los equipos especializados, como patrullas, sistemas de videovigilancia, tecnologías de comunicación y operación, y el mobiliario de uso intensivo, tienen una vida útil estimada de entre 5 y 10 años, dependiendo de su nivel de desgaste, actualización tecnológica y condiciones de uso. Sin embargo, su reposición periódica ha sido prevista dentro de los flujos de costos de operación y mantenimiento. Esto permite mantener la operatividad del sistema sin comprometer su continuidad ni modificar estructuralmente el modelo del proyecto.

c) Capacidad de adaptación operativa

El modelo de operación del proyecto ha sido diseñado con un enfoque modular y escalable, que permite la adecuación progresiva de los recursos humanos y materiales en función del crecimiento de la demanda. Esto significa que, aunque el proyecto inicia con una capacidad determinada, la estructura administrativa y financiera contempla ajustes graduales que permitirán mantener niveles óptimos de atención sin rebasar la capacidad operativa instalada.

d) Viabilidad financiera de largo plazo

Se ha considerado un esquema de sostenibilidad financiera a lo largo de los 20 años, el cual contempla presupuestos de operación y mantenimiento anuales, incluyendo la reinversión periódica en activos estratégicos. Esto permitirá conservar en buen estado los recursos del proyecto, manteniendo su funcionalidad plena durante todo el horizonte de evaluación.

e) Modelo institucional y respaldo normativo

El proyecto se inserta dentro de un marco institucional sólido, que incluye convenios interinstitucionales, aportaciones presupuestarias multianuales y un marco legal que otorga permanencia a su operación. Esta base institucional proporciona certeza respecto a su continuidad, lo cual refuerza la validez del horizonte de vida útil propuesto.

4. Proyecciones y consideraciones técnicas adicionales

Aunque los componentes físicos y tecnológicos tienen horizontes de vida variable, el proyecto en su conjunto puede sostenerse por 20 años gracias a la planeación estratégica que contempla reposiciones, ampliaciones, y actualizaciones. Durante ese periodo, se estima que:

- La infraestructura será suficiente para cubrir la demanda proyectada.
- Se realizarán ajustes en personal y logística conforme al crecimiento de las atenciones requeridas.
- Se mantendrá un flujo constante de beneficios sociales, económicos y de seguridad vial.

En este sentido, la vida útil no solo representa un límite técnico, sino también un horizonte lógico de planeación pública.

5. Conclusión

Con base en lo anterior, se establece que el proyecto tiene una vida útil de 20 años a partir de 2027, lo cual resulta técnica, operativa y financieramente viable. Este horizonte será utilizado para la evaluación de los flujos económicos, cálculo de indicadores de rentabilidad social, y análisis de sensibilidad y riesgos. Además, constituye una base sólida para establecer mecanismos de evaluación de desempeño, seguimiento institucional y procesos de mejora continua.

J. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES Y CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, LEGALES, AMBIENTALES, DE MERCADO Y OTROS

1. INTRODUCCIÓN

La formulación del proyecto de inversión requiere una base metodológica sólida que garantice su factibilidad y alineación con las necesidades reales del territorio. Para ello, se integran diversos estudios técnicos, jurídicos, ambientales, de mercado y económicos, cuya función conjunta es respaldar con evidencia verificable y criterios normativos que la intervención propuesta es técnicamente viable, legalmente procedente, ambientalmente compatible, socialmente necesaria y económicamente rentable.

Estos estudios permiten caracterizar de manera integral el contexto donde se desarrollará el proyecto, identificar riesgos y restricciones, estimar la demanda futura, definir soluciones de ingeniería, establecer la seguridad jurídica del predio, evaluar impactos ambientales y cuantificar los beneficios sociales esperados. Cada uno aporta un componente indispensable para sustentar la toma de decisiones y dotar de certeza al proceso de inversión pública.

Para sustentar con solidez técnica y legal el proyecto de inversión, se han considerado estudios previos fundamentales que permiten asegurar su viabilidad integral. Estos estudios se agrupan en cinco categorías clave:

- Técnicos (proyecto ejecutivo)
- Legales (tenencia de la tierra, permisos y factibilidad jurídica)

- Ambientales (impacto ambiental y resolutivos)
- De mercado (demanda de servicios, comportamiento poblacional, y TDPA)
- Económicos (análisis costo-beneficio)

A continuación, se describe el contenido, objetivos y hallazgos principales de cada uno de estos estudios, con el fin de evidenciar su contribución a la justificación del proyecto.

2. Estudio técnico: Proyecto ejecutivo

2.1. Naturaleza y objetivo:

El Proyecto Ejecutivo integra los planos arquitectónicos, estructurales e instalaciones, junto con memorias de cálculo, especificaciones técnicas y catálogos de conceptos. Su propósito es garantizar la definición constructiva completa y detallada de la infraestructura del proyecto.

2.2. Alcances técnicos:

- Definición de obra civil: materiales, especificaciones, dimensiones y capacidades.
- Diseño hidráulico, sanitario y eléctrico conforme a normativas oficiales.
- Especificación de equipamiento y mobiliario especializado.

2.3. Resultado:

Este estudio brinda certeza sobre las cantidades y costos estimados, reduce riesgos de ejecución y fundamenta el presupuesto base de inversión. Es la base para la contratación de obra y adquisiciones.

3. Estudio legal: Tenencia de la tierra y permisos

3.1. Objetivo:

Acreditar que el predio donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con certeza jurídica, y que es factible su uso para los fines propuestos.

3.2. Contenido:

- Escritura pública o título de propiedad del predio.
- Constancia de uso de suelo compatible.
- Licencias y permisos municipales y estatales vigentes.

3.3. Resultado:

Se ha verificado que el inmueble cumple con las condiciones legales necesarias para su intervención, y que no existen litigios, servidumbres o conflictos normativos que impidan su desarrollo.

4. Estudio ambiental: Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

4.1. Objetivo:

Evaluar los impactos al medio ambiente generados por el proyecto, y proponer medidas de mitigación, prevención y compensación.

4.2. Contenido del estudio:

- Diagnóstico ambiental del sitio.
- Matriz de impactos potenciales.
- Plan de manejo ambiental.
- Dictamen favorable o resolutivo de la autoridad ambiental competente.

4.3. Resultado:

El proyecto cuenta con resolutivo ambiental positivo condicionado al cumplimiento de las medidas propuestas. Se considera de bajo impacto ambiental debido al tipo de uso del suelo, escala y zona de influencia.

5. Estudio de mercado y demanda

5.1. Objetivo:

Estimar la demanda potencial del servicio que ofrecerá el proyecto, así como su evolución a lo largo del horizonte de evaluación (20 años).

5.2. Metodología aplicada:

- Proyección demográfica.
- Estimación de TDPA (Tasa Diaria Promedio de Atención).
- Análisis de cobertura actual vs futura.
- Estudio de oferta existente en la región.

5.3. Resultado:

Existe un déficit claro de cobertura de servicios en la región, y se ha identificado una demanda insatisfecha que justifica la inversión. La evolución demográfica proyectada respalda el crecimiento progresivo del servicio.

6. Estudio económico: Análisis Costo-Beneficio

6.1. Objetivo:

Determinar la conveniencia socioeconómica del proyecto mediante el cálculo de indicadores como el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo (RBC), Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI), entre otros.

6.2. Enfoque aplicado:

- Comparación entre escenario "sin proyecto optimizado" y "con proyecto".
- Identificación de beneficios directos, indirectos y externalidades positivas.
- Valoración económica de costos de inversión y operación.

6.3. Resultado:

El proyecto presenta indicadores de rentabilidad positivos, incluso bajo escenarios conservadores y pesimistas, lo cual confirma su viabilidad económica y su impacto positivo para la comunidad beneficiaria.

7. Conclusión general

Los estudios integrados han sido fundamentales para garantizar la viabilidad técnica, jurídica, ambiental, operativa y económica del proyecto. Además, aportan insumos clave para el diseño de políticas de operación, el mantenimiento futuro, la gestión de riesgos y la evaluación del impacto social a lo largo del horizonte de planeación.

K. ANÁLISIS DE LA OFERTA A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN, CONSIDERANDO LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

1. INTRODUCCION

El análisis de la oferta a lo largo del horizonte de evaluación tiene como propósito examinar la capacidad instalada y operativa del sistema de Estaciones Seguras durante todo el periodo de análisis del proyecto. Esta evaluación permite determinar si los recursos humanos, materiales y tecnológicos proyectados serán suficientes para atender las necesidades derivadas de la operación continua del corredor carretero.

La oferta representa el conjunto de servicios que el sistema podrá brindar, incluyendo atención de emergencias, patrullaje, asistencia vial y coordinación interinstitucional, bajo un esquema de operación 24/7, distribuido estratégicamente en los tramos críticos de la Carretera Federal 2.

Este capítulo constituye un elemento fundamental del análisis costo–beneficio, ya que permite verificar la sostenibilidad técnica y operativa del modelo implementado, garantizando que la infraestructura, el personal y los medios disponibles mantengan niveles óptimos de desempeño a lo largo de los 20 años de vida útil del proyecto.

1.1. Objetivo

El objetivo de este capítulo es evaluar la capacidad de oferta del sistema de Estaciones Seguras en relación con la demanda esperada de servicios de auxilio, seguridad y atención vial, considerando su evolución en el horizonte 2027–2046.

De manera específica, se busca:

- Determinar la capacidad operativa máxima y efectiva de atención del sistema.
- Identificar los factores técnicos y logísticos que influyen en su desempeño.
- Evaluar la sostenibilidad y adaptabilidad del modelo ante posibles incrementos en la demanda.
- Establecer los fundamentos metodológicos que garantizan la correspondencia entre oferta, demanda y cobertura territorial.

Con ello, se asegura que la infraestructura proyectada mantenga su eficiencia y continuidad operativa, consolidando al sistema de Estaciones Seguras como una herramienta efectiva para la reducción de riesgos y la mejora de la seguridad en el corredor carretero.

2. Definición de la oferta

La oferta, en el contexto del presente proyecto de inversión, se refiere a la capacidad instalada del sistema de atención a emergencias viales que se habilitará con la puesta en marcha del programa. Dicha oferta está determinada por la estructura operativa que incluye:

- 15 estaciones de atención distribuidas estratégicamente en el territorio;
- Unidades de patrullaje totalmente equipadas;
- Personal capacitado para la respuesta a emergencias;
- Infraestructura de comunicaciones y coordinación;
- Protocolos de operación y mantenimiento continuo.

Esta infraestructura se diseñó para responder a eventos viales de distinta naturaleza (colisiones, bloqueos, afectaciones por condiciones naturales, eventos criminales o sociales), priorizando la

reducción del tiempo de respuesta, la liberación efectiva de vías y la seguridad de los usuarios carreteros.

3. Capacidad de atención proyectada

Para fines de estimación de la oferta efectiva, se ha establecido una capacidad promedio de atención anual de 250 eventos por estación, lo que equivale a una capacidad total de 3,750 eventos anuales a partir del primer año completo de operación (2027).

Esta cifra fue definida a partir de los siguientes supuestos técnicos y operativos:

- Tiempo estándar por atención resuelto con el equipamiento previsto;
- Turnos rotativos de 24/7 con relevos planeados;
- Radiación geográfica promedio por estación;
- Distribución esperada de eventos por tipo y severidad;
- Modelos comparables a nivel nacional

Este parámetro de 250 eventos por estación permite garantizar que el sistema pueda atender la demanda proyectada sin sobrepasar su capacidad durante la mayor parte del horizonte de evaluación, cumpliendo con estándares de servicio óptimos.

4. Comparación Oferta - Demanda Proyectada

De acuerdo con los resultados del modelo de demanda, se estima que los eventos viales pasarán de 131 en 2027 a 3,524.5 en 2046. Esta cifra se encuentra cercana al umbral de la capacidad instalada para el año final del horizonte, aunque no lo rebasa.

Esto indica que el diseño actual cubre satisfactoriamente la evolución natural del fenómeno, con márgenes de seguridad adecuados. Es decir, la oferta es suficiente en todo el horizonte evaluado, aunque se aproxima a su punto de saturación hacia los últimos 3 o 4 años del período analizado.

4.1. Adaptabilidad del sistema ante incrementos en la demanda

Si bien el sistema ha sido planeado para operar eficientemente hasta un nivel de 3,750 eventos anuales, se reconoce la necesidad de establecer un mecanismo de adaptación conforme la demanda real evolucione. Por lo tanto, el modelo operativo contempla:

- Contratación progresiva de personal adicional en estaciones con mayor carga;
- Incorporación de nuevas unidades de patrullaje;
- Posible expansión del número de estaciones, en función de la georreferenciación de los eventos;
- Integración de tecnología (IA, análisis predictivo, monitoreo remoto);
- Coordinación con instancias locales y federales para respuesta conjunta en picos de demanda.

Este enfoque garantiza que la oferta no sea estática, sino que pueda crecer o redistribuirse con eficiencia y oportunidad, manteniendo en todo momento la calidad y cobertura del servicio.

4.2. Metodología y fundamento del modelo de oferta

La estimación de oferta operativa se basó en los siguientes elementos metodológicos:

- Simulación de carga operativa por estación;
- Aplicación de factores de ocupación, saturación y redundancia;
- Estudio de curvas de carga de trabajo por tipo de evento;

- Modelos de sistemas comparables (tramos federales y estatales);
- Validación técnica por juicio experto;
- Consideraciones de seguridad del personal y de logística territorial.

5. Conclusión

El análisis de la oferta a lo largo del horizonte de evaluación demuestra que el sistema de Estaciones Seguras cuenta con una capacidad operativa sólida, sostenible y adaptable, capaz de atender de forma continua las necesidades de seguridad y auxilio vial en el corredor Ribereña durante el periodo 2027–2046. La combinación de infraestructura moderna, personal especializado, equipamiento tecnológico y coordinación interinstitucional con el C5, así como con dependencias estatales que permite reducir tiempos de respuesta, mejorar la cobertura efectiva y optimizar el uso de los recursos públicos. El modelo operativo 24/7 garantiza la permanencia y eficiencia de los servicios, respaldado por una programación adecuada de mantenimiento y reposición de equipos. A lo largo del horizonte de evaluación, la oferta proyectada no solo satisface las demandas actuales, sino que anticipa el crecimiento futuro del tránsito y la complejidad logística del corredor, consolidando a las Estaciones Seguras como una infraestructura clave para la competitividad, la seguridad y la resiliencia operativa del Estado de Tamaulipas.

L. ANÁLISIS DE LA DEMANDA A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN, CONSIDERANDO LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la demanda es un elemento clave para establecer el alcance y la viabilidad operativa del proyecto de inversión. En proyectos de atención en infraestructura carretera y seguridad vial, comprender cómo evolucionan los eventos que requieren intervención, su frecuencia, naturaleza y distribución espacial, permite no solo estimar la magnitud del problema público, sino también definir la capacidad necesaria para atenderlo durante todo el horizonte de evaluación.

Este capítulo presenta la estructura analítica mediante la cual se caracteriza la demanda actual y futura del sistema, partiendo de información histórica, aforos vehiculares, factores de riesgo regional y proyecciones asociadas al comportamiento social y territorial en el corredor Ribereña. Con ello, se establece un modelo robusto que permite anticipar la dinámica de los eventos que afectan la continuidad operacional de las carreteras, su impacto en la movilidad y en la seguridad de los usuarios, así como la presión que ejercerán sobre la capacidad instalada del proyecto.

La demanda proyectada refleja no solo el crecimiento del parque vehicular, sino también la evolución de fenómenos que incrementan la exposición al riesgo, tales como la conflictividad social y criminal, el deterioro de la infraestructura existente y la recurrencia de eventos climáticos extremos. En ese sentido, el análisis permite identificar tendencias, prever saturaciones y valorar la capacidad real de atención del sistema a lo largo del periodo 2027–2046.

1.1. Objetivo

Evaluar y proyectar la demanda de eventos viales con afectación a la circulación vehicular a lo largo del horizonte de evaluación 2027–2046, considerando la implementación del proyecto de inversión, con el fin de dimensionar la capacidad operativa necesaria, identificar tendencias y prioridades de atención, y garantizar la efectividad del sistema en la mitigación de riesgos, la seguridad de los usuarios y la continuidad de la movilidad en el corredor Ribereña.

2. Naturaleza y origen de la demanda

La demanda en el contexto de este proyecto de inversión se define como el número total de eventos viales con afectación a la circulación vehicular que requieren una intervención para restablecer el flujo, garantizar la seguridad de las personas usuarias y mitigar pérdidas económicas derivadas de los tiempos muertos en carretera.

Estos eventos incluyen:

- Colisiones vehiculares
- Bloqueos criminales o derivados de la violencia

- Afectaciones por fenómenos naturales (inundaciones, deslaves)
- Manifestaciones sociales
- Enfrentamientos armados
- Y otros factores que derivan en cierres totales o parciales de vía

3. Línea base y proyección de demanda

Con base en el análisis histórico de eventos, se identificaron 131 eventos viales relevantes en 2023, que constituyen la línea base del modelo de proyección. A partir de este dato, se aplica un modelo de crecimiento considerando:

- Crecimiento del aforo vehicular: 1.20% anual (fuente: Aforo TAMOS PPI MEX-002);
- Elasticidad de eventos respecto al aforo: no lineal, con aceleración proyectada por mayor exposición, congestión y conflictividad social;
- Validación de consistencia con datos de crecimiento observados en otros sistemas carreteros con PPI.

Este crecimiento responde no solo al aumento del parque vehicular, sino también al crecimiento de la conflictividad regional, el uso intensivo de las vías, y la falta de atención preventiva en la actualidad.

La proyección de eventos con afectación para el horizonte 2027-2046 quedó definida como sigue:

Tabla 4.L.1. Proyección de eventos

Horizonte	Año	Eventos Proyectados	Horizonte	Año	Eventos Proyectados
1	2027	147.6	10	2036	387.9
2	2028	156.7	11	2037	458.4
3	2029	168.3	12	2038	548.2

Horizonte	Año	Eventos Proyectados	Horizonte	Año	Eventos Proyectados
4	2030	182.9	13	2039	663.5
5	2031	201.3	14	2040	812.6
6	2032	224.1	15	2041	1,007.3
7	2033	252.5	16	2042	1,263.5
8	2034	287.9	17	2043	1,603.9
9	2035	332.2	18	2044	2,060.5
10	2036	387.9	19	2045	2,678.8
11	2037	458.4	20	2046	3,524.5

4. Demanda efectiva susceptible de ser atendida por el sistema

Si bien los eventos proyectados pueden rebasar los 3,500 al cierre del horizonte, debe considerarse que no todos los eventos serán abordados únicamente por el sistema de PPI. Algunas situaciones seguirán siendo atendidas por:

- Autoridades locales (estatal)
- Protección civil
- Guardia Nacional
- Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE) en tramos de cuota.

Se estima que, en promedio, el sistema PPI atenderá entre el 75% y 85% del total de eventos, dependiendo del tipo y la localización. Aún bajo este escenario, el volumen de atención previsto para el sistema se mantendría dentro del rango de operación máxima proyectada (3,750 eventos anuales), al menos hasta el año 2045.

5. Demanda distribuida por tipo de evento

El modelo también permitió distribuir la demanda por categoría, usando la frecuencia relativa de los eventos base:

Tabla 4.L.2. Tipo de evento

Tipo Evento	Porcentaje Base (%)	Estimación Año 2046
Colisiones	73%	2,574
Bloqueo criminal	11%	388
Eventos ponchallantas	8%	282
Enfrentamientos armados	4%	141
Manifestaciones sociales	2%	70
Cierres naturales	2%	70

Esta desagregación es útil para planificar estrategias diferenciales de atención y protocolos especializados por tipo de evento.

6. Conclusión

La demanda estimada valida la necesidad del proyecto y demuestra que existe un problema público creciente en materia de seguridad vial, tiempo de respuesta y afectación económica por interrupciones del tránsito. Además, se confirma que la proyección de crecimiento de los eventos está en consonancia con la evolución del aforo vehicular, la inseguridad en el corredor y las limitaciones de los modelos actuales de respuesta.

El proyecto propuesto responde adecuadamente a esta demanda, al menos durante la mayor parte del horizonte de evaluación. Hacia los últimos años, será necesario prever ajustes en capacidad operativa para mantener la calidad del servicio.

M. DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN CONSIDERANDO LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo es analizar el equilibrio operativo entre la capacidad instalada del sistema (oferta) y la cantidad proyectada de eventos con afectación vial a atender (demanda), durante los 20 años del horizonte de evaluación. A través de este análisis se determina si el modelo institucional propuesto será suficiente para atender la carga operativa esperada o si requerirá ajustes escalonados conforme crezca la demanda. Esta sección también constituye un punto clave para verificar la viabilidad operativa del proyecto y sirve como base para justificar su diseño modular y la flexibilidad para escalar recursos humanos, vehículos, tecnologías y sistemas de atención conforme se incremente la carga de trabajo.

1.1. Objetivo

El propósito de este capítulo es evaluar el equilibrio entre la oferta y la demanda del sistema de atención y seguridad vial asociado a las Estaciones Seguras, considerando su comportamiento a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto.

Se busca identificar en qué medida la infraestructura, los recursos humanos y operativos proyectados (oferta) serán suficientes para atender la demanda potencial de servicios derivados de incidentes, emergencias y requerimientos de apoyo en la Carretera MEX-002.

Este análisis permite verificar la sostenibilidad operativa y la eficiencia del modelo de atención, asegurando que las estaciones mantengan su capacidad de respuesta y cobertura frente al crecimiento proyectado del tránsito y de los eventos atendidos, evitando escenarios de saturación o subutilización.

1.2. Objetivos específicos

- Cuantificar la oferta disponible de servicios de atención, vigilancia y auxilio vial, con base en la capacidad instalada de las 15 estaciones (personal, equipos, unidades y turnos operativos).

- Estimar la demanda esperada de servicios a lo largo del horizonte de evaluación (20 años), considerando el crecimiento vehicular, la tendencia de incidentes y la distribución espacial de usuarios atendidos.
- Comparar la evolución de oferta y demanda, identificando puntos de equilibrio, exceso o déficit operativo que permitan anticipar necesidades de refuerzo o ampliación futura.
- Determinar la suficiencia y sostenibilidad operativa del modelo institucional implementado, garantizando que la cobertura y capacidad de respuesta de las estaciones se mantenga dentro de los niveles de servicio esperados.
- Proporcionar insumos técnicos para la toma de decisiones sobre ajustes en personal, equipamiento o estructura organizacional que aseguren la continuidad y eficiencia del sistema en el largo plazo.

2. Oferta y demanda proyectadas

2.1. Oferta proyectada: Capacidad de atención del sistema.

Tal como se ha detallado, la capacidad inicial instalada del sistema estará compuesta por 15 estaciones, cada una con un equipo humano y técnico capaz de atender hasta 250 eventos por año bajo condiciones operativas normales. Esta cifra fue establecida considerando los siguientes supuestos:

- Turnos operativos rotativos (365 días del año)
- Tiempo medio de atención por evento con base en el tipo de incidente
- Distribución geográfica de los eventos
- Capacidad de respuesta logística y operativa sin saturación de recursos

Por tanto, la capacidad total anual del sistema en su primera fase será de 3,750 eventos/año (250 eventos $\times$ 15 estaciones). Esta capacidad puede mantenerse constante durante el horizonte de evaluación, o escalar progresivamente en caso de presentarse escenarios de sobredemanda, mediante ajustes en personal, equipamiento, y estrategias logísticas como redistribución territorial de unidades móviles.

2.2. Demanda proyectada de atención a eventos

La estimación de eventos con afectación vial se basó en:

- Registros históricos (131 eventos año base)
- Incremento del parque vehicular (aforos actualizados)
- Factores multiplicadores relacionados con conflictividad social, inseguridad, y eventos naturales.

El resultado proyectado indica una tendencia creciente de eventos anuales, alcanzando:

- 147 eventos en 2027 (año de arranque del sistema)
- 500 eventos anuales para el año 2038
- Y hasta 3,524 eventos anuales en 2046, al cierre del horizonte de evaluación.

Este crecimiento sigue un patrón exponencial vinculado directamente con el incremento vehicular y los riesgos acumulados de afectaciones en un corredor vial de alta intensidad logística.

3. Análisis comparativo oferta-demanda

Tabla 4.M.1: Relación entre oferta y demanda proyectadas

Año	Demanda Estimada (Eventos)	Capacidad Instalada (Oferta)	% Ocupación Sistema
2027	147	3,750	3.9%
2030	263	3,750	7.0%
2035	332	3,750	8.9%
2040	812	3,750	21.6%
2045	2,678	3,750	71.4%
2046	3,524	3,750	94.0%

	Demanda	Capacidad	%
Año	Estimada	Instalada	Ocupación
	(Eventos)	(Oferta)	Sistema

Se observa que la capacidad inicial instalada es suficiente para cubrir los primeros 15 años del proyecto con una amplia flexibilidad operativa, y que solo en los últimos 4 a 5 años se acercaría al límite de saturación. Esto justifica la estrategia de adaptación progresiva, la cual contempla aumentar el personal o equipamiento conforme se supere un umbral de uso del 80%, para no comprometer la calidad del servicio.

4. Conclusiones del análisis oferta-demanda

- En los primeros 10 años del proyecto, la capacidad instalada del sistema estará significativamente subutilizada, lo que garantiza flexibilidad para cubrir variaciones inesperadas o picos de eventos.
- A partir del año 2040, se recomienda revisar anualmente el nivel de ocupación operativa, e iniciar procesos de reforzamiento de capacidades si se detecta un crecimiento sostenido de la demanda por encima del 70%.
- El sistema fue diseñado con modularidad y escalabilidad, lo que permite adaptarse a escenarios futuros sin necesidad de grandes reestructuras.
- El análisis demuestra que el diseño técnico es adecuado, realista y responsable desde el punto de vista de sostenibilidad institucional y eficiencia presupuestaria.
- Se confirma que la curva de aprendizaje institucional no representa una limitante en la cobertura, sino que forma parte del margen operativo incluido en los primeros años.

5. Resumen del capítulo M

a) Claridad del modelo institucional y operativo:

Se definió una estructura de 15 estaciones de operación con cobertura territorial estratégica a lo largo del corredor carretero de atención prioritaria. El modelo operativo incluye personal, patrullas, tecnología y protocolos de actuación, con capacidad inicial para atender hasta 3,750 eventos por año.

b) Alineación estratégica y legal:

El proyecto se alinea con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, políticas de seguridad vial, desarrollo regional, y marcos regulatorios en materia de movilidad, protección civil y transporte.

c) Planeación detallada de actividades e inversiones:

Se estableció un calendario lógico para la ejecución en dos años (2025–2026), y un desglose financiero estructurado por rubros técnicos y administrativos. La inversión está debidamente calendarizada, justificada y respaldada por componentes ejecutivos.

d) Proyecciones robustas de capacidad y metas:

Se desarrolló un modelo de capacidad operativa evolutiva que contempla la posibilidad de escalamiento según crezca la demanda, asegurando así la sostenibilidad del sistema durante todo el horizonte de 20 años.

e) Demanda creciente sustentada en evidencia:

Se estimó la demanda futura de atención a eventos con base en registros reales de afectaciones viales, factores de crecimiento vehicular y condiciones de riesgo. Las proyecciones reflejan un aumento sostenido de los eventos que justifican la implementación del sistema.

f) Interacción oferta y demanda con márgenes adecuados de respuesta:

El análisis comparativo entre capacidad y demanda evidencia que el sistema operará con flexibilidad en

los primeros 15 años, y requerirá ajustes operativos a partir del año 2041 para evitar una eventual saturación.

g) Sistemas de monitoreo y evaluación institucional incluidos:

Se establecieron indicadores y modelos de medición para evaluar la productividad, cobertura, eficacia operativa y costo-eficiencia del sistema, lo cual permitirá una gestión basada en evidencia y mejora continua.

6. Conclusión general

El escenario “con proyecto” presenta una solución integral, financieramente viable y operativamente sostenible para enfrentar una problemática creciente en los tramos carreteros del norte de Tamaulipas.

Aporta una capacidad institucional robusta que permite reducir el tiempo de respuesta ante emergencias, mejorar la seguridad de los usuarios, disminuir las pérdidas logísticas y fortalecer la coordinación interinstitucional en materia de atención vial y movilidad segura.

Este capítulo establece las bases para el análisis comparativo de rentabilidad y conveniencia socioeconómica que se desarrollará la Evaluación del Proyecto de Inversión.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN CON EL PROYECTO DE INVERSION

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como propósito central desarrollar el análisis económico y financiero del PPI, en esta sección se identifica, cuantifica, valora y compara el conjunto de costos y beneficios esperados, a lo largo del horizonte de evaluación definido, a fin de determinar su viabilidad económica y rentabilidad social.

Integrar de manera sistemática la evaluación económica del PPI, permitiendo estimar su rentabilidad social mediante la comparación entre los beneficios esperados y los costos asociados a lo largo del horizonte de evaluación. Esta sección articula la lógica económica del proyecto, sirviendo como sustento técnico-financiero para la toma de decisiones gubernamentales en materia de asignación presupuestaria y validación normativa.

El análisis desarrollado en este capítulo contempla una visión integral, basado en datos cuantificados, supuestos explícitos y metodologías reconocidas por la normatividad en materia de evaluación socioeconómica. Se busca demostrar, con evidencia, que el proyecto no solo es viable técnicamente, sino también rentable desde la perspectiva del bienestar social.

El capítulo está estructurado en cinco apartados:

A. Identificación, cuantificación y valoración de los costos del PPI

Esta sección presenta de forma detallada la estimación de los costos del proyecto, tanto en su fase de ejecución (costos de inversión o CAPEX) como en su etapa de funcionamiento (costos de operación y mantenimiento u OPEX). Se identifican todos los rubros relevantes (terrenos, obra civil, equipamiento, personal, suministros, etc.) y se explica la metodología empleada para su cálculo, las fuentes de información consultadas, así como los supuestos adoptados en términos de precios base, inflación, calendario de ejecución y vida útil. El objetivo es garantizar que los costos estén adecuadamente dimensionados y que su flujo se alinee con las condiciones reales del entorno operativo.

B. Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Este apartado evalúa los beneficios económicos y sociales que derivan de la implementación del proyecto, expresados en términos monetarios para permitir su comparación con los costos. Se incluyen beneficios como: reducción de accidentes, disminución de tiempos de atención en emergencias, ahorro en gastos de operación de servicios públicos, incremento en la seguridad patrimonial, entre otros. Cada beneficio es desagregado por fuente, cuantificado mediante modelos o datos empíricos, y valorado con base en precios de mercado o estimaciones estandarizadas. Esta valoración permite construir el flujo neto de beneficios que será utilizado en la evaluación de rentabilidad.

C. Cálculo de los indicadores de rentabilidad

En esta sección se consolidan los resultados del flujo de costos y beneficios para obtener los indicadores clave de rentabilidad social del proyecto: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS), y el Índice de Rentabilidad Social (RBC). Estos indicadores se calculan considerando la tasa de descuento social establecida y el horizonte temporal definido para la evaluación. Su interpretación permite concluir si el proyecto genera valor social neto y si justifica su ejecución con recursos públicos. Este apartado también servirá como punto de referencia para los análisis de sensibilidad y riesgo que se desarrollan posteriormente.

D. Análisis de sensibilidad

Este componente tiene como finalidad probar la robustez de los resultados de rentabilidad frente a posibles variaciones en variables clave. Se construyen escenarios alternativos donde se modifica una variable a la vez (por ejemplo, incremento en los costos, reducción en los beneficios, cambio en la tasa de crecimiento vehicular) para evaluar su impacto en los indicadores. Este análisis es útil para identificar cuáles son las variables más críticas del proyecto y qué grado de incertidumbre puede ser tolerado antes de comprometer su viabilidad. Los resultados permiten diseñar estrategias de seguimiento o ajustes durante la implementación.

E. Análisis de riesgos

Finalmente, se presenta un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos asociados al proyecto. Se identifican riesgos de tipo técnico, institucional, financiero, ambiental y social, se evalúan en términos

de probabilidad e impacto, y se proponen medidas de mitigación o control. También se considera el riesgo residual y su posible afectación a los resultados esperados del proyecto. Este componente busca fortalecer la sostenibilidad del proyecto en contextos reales de incertidumbre, y promover una gestión proactiva desde su etapa de planeación.

En suma, este capítulo documenta la evaluación integral del proyecto desde la óptica del interés público, con el propósito de determinar si los beneficios generados por la intervención justifican los recursos públicos que se proponen destinar a su implementación y operación, contribuyendo así a la toma de decisiones responsables, informadas y transparentes.

A. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS COSTOS DEL PROGRAMA O PROYECTO DE INVERSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los costos de inversión representan los egresos asociados al diseño, construcción, adquisición de equipos, tecnologías, instalaciones, así como habilitación de terrenos. Su análisis contempla las variaciones derivadas del tipo de localización (urbano, semi remoto o remoto), el nivel de servicios requeridos, y la modalidad de adquisición de los terrenos. Por su parte, los costos de operación y mantenimiento se vinculan con el funcionamiento diario del sistema, incluyendo personal, energía, suministros, servicios auxiliares y mantenimiento preventivo y correctivo.

Este apartado tiene como objetivo central identificar de manera clara y estructurada todos los costos necesarios para la implementación y operación del PPI, considerando el ciclo completo de vida. Para ello, se realiza una distinción explícita entre dos grandes categorías de costos: los costos de inversión (CAPEX) y los costos de operación y mantenimiento (OPEX).

El análisis aquí contenido parte de fuentes de información confiables, como precios unitarios referenciados, catálogos de costos públicos, presupuestos estimados con base en experiencias similares y proyecciones razonables con base en inflación y crecimiento operativo. Además de cuantificar los montos, se ofrece transparencia metodológica sobre cómo se estructuran y valoran estos costos, incluyendo supuestos adoptados, horizonte temporal, y desglose por estaciones, rubros y etapas.

2. Identificación de rubros de inversión

2.1. Objetivo

El PPI a lo largo del corredor carretero MEX-002 contempla una serie de componentes de infraestructura y equipamiento que integran el conjunto de inversiones necesarias para garantizar su funcionalidad, operación continua, autonomía de servicios, y capacidad de respuesta ante emergencias. En esta sección se identifican los principales rubros de inversión considerados en la etapa de ejecución del proyecto (CAPEX), así como su alcance conceptual.

Se busca desagregar los rubros de inversión con base en criterios de funcionalidad, localización geográfica y nivel de autonomía operativa, permitiendo así construir un presupuesto integral, realista y alineado con los requerimientos de seguridad pública, atención a emergencias y apoyo logístico que motivan este programa.

La desagregación detallada de los costos por rubro constituye una base indispensable para el análisis económico del proyecto, ya que permite calcular adecuadamente el flujo de costos en el horizonte de ejecución e identificar las necesidades diferenciales entre estaciones de tipo urbano, semi remoto y remoto. Así, se garantiza una correcta priorización de los recursos públicos, la racionalidad en las decisiones de inversión y la sustentabilidad del proyecto en sus distintas fases.

a) Terreno

Corresponde a la superficie física donde se construirá cada una de las estaciones. Las modalidades consideradas para la obtención del terreno incluyen:

- Donación
- Expropiación
- Compra – Venta

b) Obra civil

Comprende todas las actividades de construcción que dan forma física a la estación, incluyendo:

- Nivelación del terreno y urbanización.
- Estructuras (oficinas, área médica, zona de descanso, cuarto seguro, estacionamientos).
- Accesos vehiculares y peatonales.

- Cercado perimetral y vialidades internas.
- Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas internas.

c) Servicios básicos e infraestructura

Se incluyen las facilidades necesarias para dotar de autonomía funcional a cada estación. Los rubros principales son:

- Agua potable: Conexión a red o instalación de sistemas de captación y almacenamiento.
- Saneamiento: Biodigestores o plantas compactas de tratamiento, según ubicación.
- Energía eléctrica: Conexión a red o instalación de sistemas fotovoltaicos, generadores autónomos y bancos de baterías en zonas remotas.

d) Mobiliario

Comprende el equipamiento físico de oficinas, dormitorios, áreas médicas, centros de control y zonas comunes. Incluye:

- Muebles de oficina y operación.
- Camas y lockers.
- Equipamiento de comedor y descanso.

e) Seguridad

Inversión destinada al equipamiento específico para la protección del personal y de la estación. Incluye:

- Instalación de cuartos seguros.
- Puertas reforzadas, blindajes localizados.
- Equipamiento de emergencia (botiquines, extintores, alarmas).

f) Equipamiento especializado

Considera elementos adicionales según el tipo de estación, como:

- Vehículos de respuesta rápida (en zonas remotas).
- Torres de iluminación autónoma.
- Unidades móviles de enlace o control.

3. Metodología de definición

La identificación de estos rubros se realizó con base en:

- Estudios previos de proyectos similares en zonas de riesgo en corredores carreteros federales.
- Lineamientos de diseño funcional para estaciones de seguridad vial, emitidos por instancias como la Guardia Nacional, SICT y autoridades estatales.
- Trabajo de gabinete en la definición de tipologías A, B y C, según nivel de urbanización y autonomía requerida.
- Revisión de precios de mercado, presupuestos referenciales, catálogos de obra pública y costos paramétricos actualizados a precios 2025.

4. Clasificación por tipo de infraestructura o nivel de servicio

Uno de los elementos clave para la estimación de los costos de inversión del proyecto radica en la clasificación de las estaciones según su localización y la disponibilidad de servicios básicos. Para este análisis, se ha adoptado una clasificación basada en la condición geográfica y la infraestructura urbana disponible en cada punto de instalación. Esto ha permitido diferenciar los requerimientos técnicos y financieros de cada estación según su contexto, lo que repercute directamente en el monto de inversión requerido por unidad.

4.1. Criterios de clasificación

El criterio general ha sido el nivel de infraestructura existente en el sitio propuesto para cada estación. Se definieron tres categorías:

- a) Tipo A: Estaciones urbanas: Están ubicadas dentro o en las inmediaciones de centros urbanos consolidados (ej. Matamoros, Reynosa). Estas estaciones cuentan con acceso inmediato a servicios públicos municipales como agua potable, drenaje, energía eléctrica y telecomunicaciones. La inversión en servicios es mínima, al limitarse a conexiones de acometida e infraestructura de soporte. Con acceso pleno a servicios (agua, drenaje, energía), localizadas en áreas urbanas consolidadas. Requieren inversión mínima en conexiones.
- b) Tipo B: Estaciones semi remotas: Están localizadas en periferias urbanas o comunidades intermedias con acceso parcial a infraestructura. En estos casos, se requiere inversión adicional en servicios, incluyendo obras complementarias para suministro o mejora de red. También puede implicar adquisición parcial del terreno o adecuaciones por falta de urbanización. En zonas periurbanas o con acceso limitado. Demandan mayor inversión en habilitación de servicios
- c) Tipo C: Estaciones remotas: Estas estaciones se encuentran en zonas aisladas o rurales sin acceso confiable a servicios públicos. La infraestructura debe contemplar soluciones autónomas como sistemas de captación de agua, tratamiento sanitario, generación eléctrica independiente (paneles solares, generadores) y comunicaciones satelitales. También suelen requerir adquisición total de terrenos. Estas condiciones incrementan significativamente el monto de inversión por estación. Sin acceso a infraestructura básica. Requieren soluciones autónomas (pozos, biodigestores, paneles solares) y suelen tener mayores costos unitarios.

4.2. Aplicación de la clasificación

Cada una de las 15 estaciones propuestas ha sido asignada a una de estas tres categorías con base en:

- Evaluación de la disponibilidad y calidad de los servicios públicos en el sitio
- Nivel de urbanización del entorno inmediato
- Distancia a la infraestructura más cercana
- Costos de conexión o implementación autónoma

Esta clasificación permite modelar de forma diferenciada los costos por rubro y evita la sobreestimación o subestimación de la inversión. Asimismo, facilita la planeación técnica y logística del proyecto, al anticipar requerimientos específicos de obra y equipamiento.

4.3. Clasificación por modalidad de terreno

El componente "terreno" dentro de la inversión también fue clasificado según la forma en que se prevé obtener la propiedad o uso del predio. Esto permite reflejar de forma más precisa la aportación local o institucional en la inversión total:

- Donación: Es la transferencia gratuita del terreno a favor del Gobierno del Estado por parte de un municipio, institución pública o particular. Reduce costos de inversión, pero requiere que el predio esté regularizado y con uso de suelo compatible.
- Expropiación: Es la adquisición forzosa del terreno por causa de utilidad pública, conforme a la ley aplicable. Garantiza la disponibilidad del predio cuando no existe acuerdo voluntario, pero implica un proceso administrativo más largo y el pago de una indemnización.
- Compra - Venta: Es la adquisición del terreno mediante acuerdo voluntario entre el Gobierno del Estado y el propietario, pagando su valor comercial. Es un proceso ágil y con certeza jurídica, aunque incorpora un costo directo dentro de la inversión del proyecto.

4.4. Importancia de esta doble clasificación

Al combinar los criterios de localización (tipo A, B, C) y de modalidad de terreno, se obtiene una matriz de configuración que permite:

- Reflejar la heterogeneidad territorial del corredor MEX-002.
- Identificar estaciones con mayor necesidad de recursos y por tanto susceptibles de priorización o gestión especial.

- Facilitar la asignación presupuestal diferenciada sin afectar la homogeneidad del diseño arquitectónico y tecnológico propuesto.

4.5. Justificación de similitudes y variaciones en los conceptos de inversión

La estructura de inversión para las estaciones seguras del proyecto contempla una combinación de conceptos con costos estandarizados y otros con variabilidad entre estaciones, en función de criterios técnicos, operativos y territoriales. A continuación, se detallan las razones que justifican esta clasificación.

a) Rubros con costos estandarizados entre estaciones

Los siguientes componentes presentan valores uniformes en todas las estaciones, independientemente de su ubicación geográfica o tipo de entorno (urbano, semi remoto o remoto):

- Obra civil: Se definió un diseño arquitectónico modular y replicable, con especificaciones técnicas unificadas para las 15 estaciones. Esto incluye cimentación, estructura, acabados, instalaciones internas, áreas comunes y sanitarias, lo cual permite obtener economías de escala, controlar los costos unitarios, facilitar la supervisión técnica y acortar tiempos y reducir incertidumbre presupuestal.
- Mobiliario: Todas las estaciones contarán con el mismo tipo y cantidad de mobiliario básico operativo (escritorios, sillas, lockers, anaqueles, salas de espera, etc.), bajo un enfoque funcional y estandarizado para facilitar adquisiciones masivas y mantenimiento homogéneo.
- Seguridad (cuarto seguro y medidas físicas): Cada estación contempla la instalación de un cuarto seguro con características técnicas similares, así como sistemas de videovigilancia, accesos controlados y cerco perimetral. La estandarización garantiza niveles mínimos de protección sin depender del contexto local.

4.6. Justificación

Este enfoque responde a la necesidad de mantener un estándar de operación, garantizar calidad mínima

del servicio, facilitar mantenimiento, y permitir escalabilidad del modelo. Además, reduce los tiempos de diseño ejecutivo y facilita la validación interinstitucional.

a) Rubros con costos variables entre estaciones

Algunos conceptos presentan diferencias sustanciales entre estaciones, debido a condiciones específicas del sitio, que impactan directamente los costos asociados a su implementación:

- Equipamiento para servicios (agua, saneamiento, energía): Este rubro presenta la mayor variabilidad, ya que en zonas remotas no existe infraestructura básica. En consecuencia, se requieren soluciones autónomas como biodigestores, pozos profundos, sistemas fotovoltaicos, y plantas de tratamiento, lo cual incrementa sustancialmente el costo. Por el contrario, en zonas urbanas con acceso a la red pública, la inversión se limita a instalaciones de conexión y adecuación.
- Terreno: Dependiendo del esquema de adquisición (donación, compra parcial o total), el valor del terreno puede ser nulo o representar una parte importante del CAPEX. Este aspecto también varía por la localización y condiciones del mercado inmobiliario en cada municipio.
- Equipamiento especializado: El equipamiento adicional de las estaciones varía de acuerdo con el tipo de entorno y perfil operativo previsto. En estaciones remotas se prescinde de algunos equipos de atención directa al público, mientras que en estaciones ubicadas en zonas de alto tráfico o intersecciones estratégicas se requieren módulos adicionales de atención, almacenes, unidades móviles u otros elementos especializados. También se consideran variaciones por requerimientos de seguridad regional o funcionalidad extendida.

Tabla 5.A.1: Estaciones Seguras: ubicación, terreno y servicio

ID	Estación	Municipio	Modalidad Terreno	Tipo Servicio
ES 1	Puerto Norte	Matamoros	Compra total	C
ES 2	Playa Bagdad	Matamoros	Compra 50%	B
ES 3	Los Indios	Matamoros	Donación	A

ES 4	La Soledad	Matamoros	Donación	A
ES 5	Palo Blanco	Rio Bravo	Donación	A
ES 6	Reynosa Norte	Reynosa	Donación	A
ES 7	Valadeces	Gustavo Díaz Ordaz	Compra 50%	B
ES 8	Camargo	Camargo	Donación	A
ES 9	Miguel Alemán	Miguel Alemán	Donación	A
ES 10	Mier	Mier	Compra total	C
ES 11	Guerrero	Mier	Compra 50%	B
ES 12	Bandera	Guerrero	Compra total	C
ES 13	Río Salado	Guerrero	Compra 50%	B
ES 14	El Cumpio	Guerrero	Compra 50%	B
ES 15	El Guajillo	Guerrero	Compra total	C

Justificación: Las diferencias de inversión entre estaciones son necesarias para garantizar su funcionalidad operativa plena, ajustándose a las condiciones del entorno sin comprometer los estándares definidos. Además, permiten optimizar el presupuesto general, concentrando recursos en estaciones con mayores necesidades técnicas. El diseño modular permite escalar capacidades en función de la demanda o vulnerabilidad, sin comprometer la lógica estructural del proyecto.

5. Estructura general de costos de inversión

5.1. Descripción general

La estimación de los costos de inversión (CAPEX) del proyecto contempla un enfoque integral que agrupa los conceptos por rubros homogéneos, facilita la trazabilidad de los costos por estación, y permite identificar variaciones derivadas de la localización y modalidad de adquisición de predios. Esta estructura será fundamental para evaluar la viabilidad económica del proyecto y establecer la línea base para la ejecución presupuestal.

a) Inversión total

Tabla 5.A.2: Costos de inversión total por estación

ID	Estación	Modalidad Terreno	Tipo Servicio	Terreno	Obra Civil	Servicios	Mobiliario	Tecnología	Seguridad	Equipamiento	Total
ES 1	Guajillo	Expropiación	C	\$ 1,750,000	\$ 49,971,264	\$ 11,650,000	\$ 1,725,000	\$ 4,900,000	\$ 2,500,000	\$ -	\$ 72,496,264
ES 2	El Columpio	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	72,646,264
ES 3	Salado	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	69,446,264
ES 4	Bandera	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	63,446,264
ES 5	Guerrero	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	69,446,264
ES 6	Mier	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	63,446,264
ES 7	Miguel Alemán	Donación	A	-	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	72,396,264
ES 8	Camargo	Donación	A	-	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	69,196,264
ES 9	Valadez	Donación	B	-	49,971,264	2,600,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	67,696,264
ES 10	Reynosa Norte	Compra venta	A	3,550,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	81,796,264
ES 11	Palo Blanco	Expropiación	A	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	74,146,264
ES 12	La Soledad	Expropiación	A	1,750,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	79,996,264
ES 13	Los Indios	Compra venta	A	3,550,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	7,500,000	75,946,264
ES 14	Bagdad	Expropiación	B	1,750,000	49,971,264	5,800,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	6,000,000	72,646,264
ES 15	Puerto Norte	Expropiación	C	1,750,000	49,971,264	11,650,000	1,725,000	4,900,000	2,500,000	-	72,496,264
Suma				\$ 24,600,000	\$ 749,568,966	\$ 91,200,000	\$ 25,875,000	\$ 73,500,000	\$ 37,500,000	\$ 75,000,000	\$ 1,077,243,966
IVA				-	119,931,035	14,592,000	4,140,000	11,760,000	6,000,000	12,000,000	172,359,035
Total				\$ 24,600,000	\$ 869,500,000	\$ 105,792,000	\$ 30,015,000	\$ 85,260,000	\$ 43,500,000	\$ 87,000,000	\$ 1,249,603,000
Estudios Previos											13,920,000
Total											\$ 1,263,523,000

b) Distribución por año de inversión (2025 y 2026)

Tabla 5.A.5: Distribución de la inversión por año y componente

Rubro / Año	2025		2026		Total
Inflación			10%		
Gestión tenencia tierra	100%	\$ 3,000,000	0%	\$ -	\$ 3,000,000
Proyecto ejecutivo	100%	5,500,000	0%	-	5,500,000
Manifestación Impacto Ambiental	100%	1,800,000	0%	-	1,800,000
Análisis Costo Beneficio	100%	1,700,000	0%	-	1,700,000
Adquisición terrenos	100%	24,600,000	0%	-	24,600,000
Obra civil	40%	299,827,586	60%	494,715,517	794,543,104
Servicios	40%	36,480,000	60%	60,192,000	96,672,000
Mobiliario	40%	10,350,000	60%	17,077,500	27,427,500
Tecnología	40%	29,400,000	60%	48,510,000	77,910,000
Seguridad	40%	15,000,000	60%	24,750,000	39,750,000
Equipamiento	40%	30,000,000	60%	49,500,000	79,500,000
Suma		\$ 457,657,586		\$ 694,745,017	\$ 1,152,402,604
IVA		73,225,214		111,159,203	184,384,417
Total anual		\$ 530,882,800		\$ 805,904,220	\$ 1,336,787,020

5.2. Horizonte tiempo de ejecución

El proyecto tiene una duración de dos años para su ejecución física y financiera:

- Año 1 – 2025: Se contempla la ejecución de estudios preparatorios (MIA, ACB), adquisición parcial de predios, inicio de obras civiles, contratación de servicios de infraestructura básica, y la provisión inicial de mobiliario y tecnología.
- Año 2 – 2026: Finalización de obra civil, instalación total de servicios, adquisición de tecnología restante, instalación de sistemas de seguridad, entrega del equipamiento especializado y puesta en marcha.

a) Presupuestos referenciales de proyectos similares:

Se analizaron estimaciones de costo de infraestructura para estaciones de monitoreo, puestos de seguridad y edificios administrativos en zonas rurales y semiurbanas del norte del país, particularmente proyectos ejecutados por instancias estatales o federales entre 2020 y 2023.

b) Normas técnicas y criterios de diseño:

La definición de componentes de obra y equipamiento consideró las especificaciones de normativas de seguridad pública, infraestructura carretera, y criterios de operación de estaciones de servicios múltiples, conforme a la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y al Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP).

c) Precios de mercado y cotizaciones directas:

Se emplearon cotizaciones actualizadas de proveedores para mobiliario, sistemas de seguridad, equipamiento tecnológico y telecomunicaciones. Esto incluye análisis de precios unitarios de cámaras, servidores, cuartos seguros, paneles solares, y enlaces de conectividad.

d) Supuestos adoptados

El desarrollo del presupuesto de inversión se sustentó en una serie de supuestos técnicos y económicos alineados con las condiciones actuales del mercado, los requerimientos del programa y las metodologías establecidas para proyectos de inversión pública.

e) Principales supuestos:

- Año base de precios: Todos los costos están expresados en pesos mexicanos del año 2025, ya que se prevé que la fase de ejecución del proyecto inicie en dicho año. Esto incluye la etapa de estudios, adquisición de predios, contratación de obra y adquisiciones principales.
- Inflación esperada: Dado que la ejecución se extenderá por dos años (2026–2027), se consideró una inflación acumulada del orden de 10% (5% anual promedio) para los componentes que serán contratados en la segunda mitad del periodo, lo cual se verá reflejado en la valoración de costos.
- Estandarización por tipo de estación: Se asumió un enfoque de homogeneidad en los costos de componentes estandarizables como obra civil, mobiliario y seguridad, salvo cuando la localización impone una diferencia estructural (como accesos, servicios básicos o disponibilidad de terrenos). Esta estandarización busca facilitar la adquisición consolidada y optimizar tiempos de implementación.
- Equipamiento diferencial: El monto destinado al equipamiento varía según la función esperada de cada estación y su nivel de cobertura territorial. Esta asignación fue determinada con base en el análisis funcional de cada punto, el grado de conectividad esperada y las necesidades operativas específicas.

6. Costos de operación y mantenimiento (OPEX)

6.1. Objetivo

El objetivo de esta sección es identificar, categorizar y describir de manera sistemática los costos recurrentes asociados a la operación, mantenimiento y funcionamiento integral del sistema de Estaciones Seguras una vez concluida su fase de inversión. Esto incluye tanto los egresos operativos necesarios para garantizar la prestación efectiva de los servicios previstos en cada estación, como los gastos que aseguren la funcionalidad continua de la infraestructura, los equipos, el personal y las tecnologías asociadas.

6.2. Objetivos específicos

- Establecer los componentes principales del gasto operativo, distinguiendo entre rubros como personal, suministros, energía, telecomunicaciones, mantenimiento preventivo y correctivo, vigilancia, seguros y otros insumos recurrentes.
- Diferenciar los niveles de costo según el tipo y localización de cada estación (urbano, semi remoto o remoto), reconociendo que las condiciones logísticas, de acceso y dotación de servicios pueden influir significativamente en los costos anuales de operación.
- Conformar una estructura de costos por año para el horizonte operativo del proyecto, comenzando desde la entrada en funcionamiento de las estaciones y hasta el final del periodo de evaluación.
- Proporcionar insumos clave para la valorización financiera del proyecto en etapas posteriores del análisis, mediante la incorporación del flujo de egresos operativos

6.3. Identificación de componentes operativos

La operación y mantenimiento del sistema implica actividades y recursos que deben garantizar el funcionamiento continuo, eficiente y seguro de cada una de las instalaciones a lo largo del horizonte del proyecto. Para tal fin, se identifican los siguientes componentes clave del gasto operativo:

a) Personal operativo y administrativo

- Guardias de seguridad por turnos, en esquema 24/7
- Personal administrativo de la estación (jefatura, asistentes, atención al público)
- Técnicos de mantenimiento, responsables de la supervisión de instalaciones, equipos eléctricos, sanitarios y tecnológicos.
- Servicios médicos o de primeros auxilios, si se contempla su presencia en ciertas estaciones.

- En todos los casos, se considera sueldos, prestaciones, seguridad social, y en su caso, rotación del personal

b) Energía eléctrica

- Iluminación interior y exterior
- Operación de equipos tecnológicos (cámaras, servidores, radios, pantallas)
- Sistemas de climatización y ventilación
- Bombeo de agua potable o sanitaria (en estaciones remotas)
- Carga de vehículos oficiales (si aplica).

El consumo será variable según el tipo de estación y su grado de autoabastecimiento energético.

c) Suministros y materiales

- Material de oficina y papelería
- Insumos de limpieza
- Repuestos menores para mantenimiento correctivo
- Consumibles tecnológicos (baterías, cartuchos, cables, etc.)

d) Mantenimiento preventivo y correctivo

- Sistemas eléctricos y de respaldo (planta o paneles)
- Infraestructura hidráulica y sanitaria
- Equipamiento de seguridad y vigilancia
- Mobiliario y señalización exterior
- Infraestructura civil (techos, pisos, muros, accesos)

El gasto dependerá de las condiciones ambientales y de accesibilidad de cada estación.

e) Servicios de telecomunicaciones y conectividad

- Servicios de internet, telefonía fija y móvil
- Enlaces dedicados para transmisión de datos o videovigilancia
- Plataformas digitales de operación y monitoreo

El costo será superior en estaciones remotas, donde se requiere tecnología satelital o infraestructura propia.

f) Seguros

- Seguro patrimonial contra daños (incendio, vandalismo, fenómenos naturales)
- Seguro de responsabilidad civil para la operación de servicios públicos
- Seguro para personal y equipos en caso de siniestros

Los costos estarán indexados al valor asegurado por estación y el tipo de riesgos asociados a la localización.

g) Servicios de apoyo logístico

- Transporte para personal o insumos a estaciones remotas
- Servicios externos de limpieza, fumigación o vigilancia
- Renta de equipos o infraestructura provisional ante fallas

h) Administración general y gestión del sistema

- Unidades administrativas regionales o centrales para coordinar el sistema
- Plataformas de control, indicadores de desempeño y evaluación

7. Clasificación por nivel de servicio y localización

Las condiciones de localización y accesibilidad de cada estación segura condicionan sus requerimientos técnicos, logísticos y financieros durante la etapa de operación, generando tres niveles diferenciados de costos de operación y mantenimiento (OPEX): urbano (A), semi remoto (B) y remoto (C).

7.1. Tipología y justificación de la clasificación

Las 15 unidades del PPI se han clasificado de acuerdo con su ubicación geográfica, nivel de conectividad a redes urbanas, y grado de aislamiento operativo. La siguiente clasificación permite identificar patrones en la operación, facilitando la estimación de costos con enfoque funcional y territorial:

Tabla 5.A.6: Tipología y clasificación de las estaciones seguras

Tipo	Clasificación	Características Principales
A	Urbano	Ubicación en núcleos urbanos con acceso a servicios públicos (agua potable, saneamiento, electricidad). Baja complejidad operativa.
B	Semi remoto	Estaciones ubicadas fuera del área urbana inmediata, con acceso parcial o limitado a servicios. Requieren infraestructura complementaria.
C	Remoto	Estaciones con difícil acceso y sin conexión a servicios públicos. Necesitan soluciones autónomas y operativas de mayor costo.

7.2. Impacto en los costos operativos

Cada tipo de estación presenta requerimientos diferenciados que impactan directamente en el presupuesto operativo. A continuación, se describe cómo varían los principales componentes del OPEX según la tipología:

a) Personal

- Tipo A: Apoyo local disponible, menor costo por traslados
- Tipo B y C: Personal especializado con traslados más largos y costos mayores de viáticos, rotación y disponibilidad.

b) Energía

- Tipo A y B: Conexión a red eléctrica convencional
- Tipo C: Necesidad de autonomía energética (paneles solares, baterías, plantas de respaldo), con costos superiores en mantenimiento y sustitución.

c) Suministros y mantenimiento

- Tipo A: Mayor disponibilidad local de insumos
- Tipo B: Reabastecimiento periódico con logística propia
- Tipo C: Logística especializada, altos tiempos de respuesta y costos de transporte

d) Administración y monitoreo

- Tipo A y B: Pueden contar con supervisión directa
- Tipo C: Uso prioritario de monitoreo remoto, con inversión en conectividad y centros de control

e) Seguros y seguridad

- Todos los tipos: Inversión base estándar
- Tipo C: Adicionales por riesgo geográfico, vulnerabilidad y mayor exposición.

7.3. Implicaciones metodológicas

La clasificación por nivel de servicio permite:

- Homogeneizar los supuestos dentro de cada grupo

- Asignar costos promedio por estación más realistas, sin detallar 15 unidades de manera individual
- Aplicar diferenciadores clave (como el costo energético o el mantenimiento logístico) solo donde es justificado

Tabla 5.A.7: Resumen de agrupación operativa

Tipo	Estaciones incluidas	N.º
		E S
A	Los Indios, La Soledad, Palo Blanco, Reynosa Norte, Camargo, Miguel Alemán	6
B	Playa Bagdad, Valadeces, Guerrero, Río Salado, El Cumpio	5
C	Puerto Norte, Mier, Bandera, El Guajillo	4

7.4. Asignación de factores de ajuste por tipología

Establecer coeficientes multiplicadores sobre una base de costos unitarios tipo "A" (urbano) para los componentes operativos más sensibles. Estos factores reflejan los sobrecostos relativos por operar en ubicaciones menos accesibles.

Tabla 5.A.8: Factores de ajuste por tipo de estación

Componente	Tipo A	Tipo B	Tipo C
	(Urbano)	(Semi remoto)	(Remoto)
Energía	1.00	1.10	1.25
Mantenimiento	1.00	1.15	1.30

Componente	Tipo A (Urbano)	Tipo B (Semi remoto)	Tipo C (Remoto)
Suministros	1.00	1.10	1.20
Personal (viáticos)	1.00	1.15	1.30
Administración	1.00	1.00	1.10
Seguridad	1.00	1.05	1.10

8. Flujo mensual y anual de costos operativos por estación

8.1. Representación en el flujo financiero

- Calcular el costo base urbano anual (Tipo A)
- Aplicar a cada estación el factor multiplicador por tipo
- Sumar los costos por año considerando inflación si aplica
- Representar los resultados agregados por año y por tipo

8.1.1. Metodología general

a) Niveles de servicio y multiplicadores

Definimos un paquete base A (estación urbana o con servicios cercanos) y aplicamos factores por mayor complejidad:

- A (urbano): multiplicador 1.00
- B (semi remoto): multiplicador 1.15 (+15%)
- C (remoto/autónomo): multiplicador 1.30 (+30%)

Racional:

- B =+15% por mayores traslados, logística de insumos y tiempos muertos
- C =+30% por autonomía (planta/híbrido, agua y saneamiento propios), sobre stock de insumos críticos, menor densidad de proveedores y sobre costos de mantenimiento correctivo.

b) Paquete costo anual base por rubro (Nivel A)

Estos son los valores ancla (A) que alimentan todos los cálculos:

Tabla 5.A.9: Paquete base de costos operativos anuales por rubro (Nivel A)

Rubro	A (Base anual)
Energía	\$250,000
Mantenimiento	\$300,000
Suministros	\$150,000
Personal	\$1,200,000
Administración	\$100,000
Seguridad	\$150,000

Justificación por rubro:

- Energía: Consumo 24/7 con red eléctrica disponible; C sube 30% por generación propia/diésel/híbrido.
- Mantenimiento: Preventivo + correctivo de edificio, torre, CCTV, radio, UPS; B y C aumentan por distancias y dificultad de atención.

- Suministros: Refacciones menores, EPP, consumibles médicos y de operación.
- Personal: Dotación 24/7 (turnos) con sueldos, guardias, prestaciones y capacitación mínima. B/C encarecen por incentivos y rotación.
- Administración: contabilidad, gestoría local, telecomunicaciones, administración, licencias menores.
- Seguridad: Contrato guardias y/o sobre dotación en turnos; B/C requieren más cobertura (accesos perimetrales y disuasión).

c) Cómo se obtienen B y C

Se aplican directamente los multiplicadores a cada rubro:

- $B = A \times 1.15$
- $C = A \times 1.30$

8.1.2. Asignación de nivel por estación

E	S	Nivel	E	S	Nivel	E	S	Nivel
1		C	6		A	11		B
2		B	7		B	12		C
3		A	8		A	13		B
4		A	9		A	14		B
5		A	10		C	15		C

Con esto, a cada estación se le asigna el paquete A/B/C correspondiente.

8.1.3. Cálculo anual por estación (fórmula)

Para cada estación i con nivel $L \in \{A, B, C\}$:

$$\text{Costo anual}_{i,rubro} = \text{Base } A_{rubro} \times \text{Multiplicador}(L)$$

$$\text{Total anual}_i = \sum_{rubro} \text{Costo anual}_{i,rubro}$$

Ejemplos (muestran los números exactos de tu cuadro):

ES1 (C):

Energía	=	\$250,000	x	1.30	=	\$325,000
Mantenimiento	=	300,000	x	1.30	=	390,000
Suministros	=	150,000	x	1.30	=	195,000
Personal	=	1,200,000	x	1.30	=	1,560,000
Administración	=	100,000	x	1.30	=	130,000
Seguridad	=	150,000	x	1.30	=	195,000
Total ES1						\$2,795,000

ES2 (B):

Energía	=	\$287,500
Mantenimiento	=	345,000
Suministros	=	172,500
Personal	=	1,380,000
Administración	=	115,000
Seguridad	=	172,500
Total ES2		\$2,472,500

ES3 (A):

Base A directa

Total ES3 \$2,472,500

Se repite para todas las ES según su nivel; las cifras coinciden con tu tabla anual.

8.1.4. Sumas anuales por rubro (control)

Suma de los 15 totales por rubro:

Energía = \$4,237,500

Mantenimiento = 5,085,000

Suministros = 2,542,500

Personal = 20,340,000

Administración = 1,695,000

Seguridad = 2,542,500

Total ES2 \$36,442,500

8.1.5. Cálculo mensual por estación

Dividir cada rubro anual de la estación i entre 12:

$$\text{Costo mensual}_{i,rubro} = \frac{\text{Costo anual}_{i,rubro}}{12}$$

Ejemplos (coinciden con tu tabla):

ES1 (C) Energía mensual = 325,000 / 12 = 27,083

ES1 (C) Mto mensual = 390,000 / 12 = 32,500

...

Total, mensual ES1 = 2,795,000 / 12 = 232,917

La suma de los 15 totales mensuales = \$3,036,875, que es \$36,442,500 / 12.

8.1.6. Proyección mensual por concepto

Para la tabla "Proyección mensual" se toma el total mensual por rubro (suma de las 15 ES) y se repite por 12 meses (constante):

Energía mensual total = $4,237,500 / 12 = 353,125$ (se repite de Ene a Dic)

Mantenimiento mensual total = $5,085,000 / 12 = 423,750$

Suministros = $2,542,500 / 12 = 211,875$

Personal = $20,340,000 / 12 = 1,695,000$

Administración = $1,695,000 / 12 = 141,250$

Seguridad = $2,542,500 / 12 = 211,875$

La suma mensual es constante: \$3,036,875 y el total anual vuelve a \$36,442,500.

9. Justificación técnica y económica

En la estructura actual, los costos de operación y mantenimiento (OPEX) se presentan como constantes durante todo el horizonte del proyecto. Esto simplifica el análisis, pero no refleja la realidad dinámica de un sistema cuya actividad se espera que crezca conforme aumentan la población, el parque vehicular y el Tráfico Diario Promedio Anual (TDPA).

En consecuencia, es necesario diferenciar entre:

- Costos Fijos: No dependen del nivel de operación, se mantienen constantes en el tiempo.

- Costos Variables: Dependen directamente del volumen de actividad u operación (por ejemplo, número de eventos atendidos, kilómetros recorridos, o niveles de uso de energía).

a) Clasificación e impacto esperado en rentabilidad

- El VPN disminuirá ligeramente debido al mayor costo acumulado.
- La TIR y TRI también bajarán, pero seguirán siendo representativas de una rentabilidad adecuada si los beneficios crecen a un ritmo igual o mayor.

Tabla 5.A.10: Tipo de costo operativo por rubro y justificación funcional

Componente	Clasificación	Justificación
Energía eléctrica	<i>Variable</i>	Mayor carga operativa y tecnológica implica más consumo energético
Mantenimiento	<i>Semi variable</i>	Algunos mantenimientos son calendarizados (fijos), otros de uso intensivo (variables)
Suministros operativos	<i>Variable</i>	Aumenta en función del número de servicios prestados.
Personal operativo	<i>Semi fijo</i>	Parte es permanente (guardias, técnicos), pero puede incrementarse con la actividad
Administración general	<i>Fijo</i>	Costos estructurales: oficina, dirección, contabilidad
Seguridad física	<i>Fijo o semi fijo</i>	Depende del modelo de contratación y cobertura base requerida

Tabla 5.A.11: Valoración técnica de los porcentajes incrementales

Clasificación	% anual	Justificación Técnica
---------------	---------	-----------------------

Clasificación	% anual	Justificación Técnica
Costos Variables	1.00%	Directamente proporcionales al nivel de operación. Reflejan aumento en energía, suministros y consumibles.
Costos variables	Semi 0.50%	Algunos componentes crecen con la actividad, pero a una tasa más moderada (ej. mantenimiento que depende del uso).
Costos Semi fijos	0.25%	El crecimiento de personal suele tener rigidez en el corto plazo, pero puede necesitar ajuste conforme crece la demanda.
Costos Fijos	0.00%	No se ven afectados por el crecimiento operativo (ej. administración central).

10. Conclusión y recomendación

El análisis integral de los costos de inversión y operación demuestra que el Proyecto de Estaciones Seguras es técnica y económicamente viable, al equilibrar una estructura de costos realista con beneficios sociales cuantificables y sostenibles. La metodología adoptada permitió identificar y valorar cada componente, desde la adquisición de terrenos y la obra civil, hasta los costos operativos diferenciados por tipo de estación, garantizando una representación fiel de las condiciones territoriales y logísticas del corredor.

La clasificación por niveles (A, B y C) permitió ajustar los costos de inversión y operación a la realidad de cada sitio, evitando sobreestimaciones y reflejando con precisión los requerimientos técnicos de las zonas urbanas, semi remotas y remotas. Asimismo, la inclusión de factores de ajuste en los rubros de energía, mantenimiento, personal y suministros asegura una proyección económica más robusta y coherente con las condiciones de operación esperadas.

El análisis OPEX muestra que la mayor parte de los costos son semi fijos o variables, asociados al nivel de actividad de las estaciones, lo cual refleja un comportamiento operativo dinámico pero controlado. Este enfoque evita rigideces presupuestales y facilita la planeación de recursos conforme crezca la demanda de atención o el tránsito vehicular.

En términos de impacto económico, el comportamiento de los costos proyectados no compromete la rentabilidad social del proyecto; por el contrario, confirma que la inversión pública se traducirá en beneficios sostenidos en materia de seguridad, eficiencia logística, reducción de tiempos de respuesta y fortalecimiento institucional. La estructura de costos propuesta, sustentada en parámetros verificables y criterios de prudencia financiera, constituye una base sólida para la evaluación del VPN, la TIR y el RBC del proyecto en su conjunto.

B. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado tiene por objeto explicar de forma clara, qué beneficios genera el PPI a lo largo de la Carretera MEX-002, por qué importan para la población, las empresas y las finanzas públicas, y cómo esos beneficios se incorporan al análisis económico del proyecto. A diferencia de los capítulos previos, en los que se describen la situación actual y el escenario sin proyecto con optimizaciones, aquí se aborda la dimensión de valor: los resultados que la intervención produce y que, por su naturaleza, pueden medirse, verificarse y traducirse en términos monetarios para estimar los indicadores de rentabilidad social.

El documento en esta sección se dirige, principalmente a personas de áreas no especialistas en temas de tránsito o seguridad vial: áreas financieras, planeación, órganos de decisión y auditoría. Por ello, se evita tecnicismos y privilegia explicaciones cualitativas, acompañadas de definiciones con una lógica “causa – efecto”. Las fórmulas detalladas y parámetros específicos se contienen uno por cada beneficio. Si el corredor cuenta con estaciones de auxilio 24/7, protocolos de respuesta y coordinación con el C5, entonces se reducen fatalidades y lesiones, se acortan las demoras, se usa con mayor eficiencia el gasto público de emergencia y se disminuyen pérdidas patrimoniales (carga y vehículos). Todo ello se traduce en tiempo, vidas y recursos salvados.

En coherencia con los lineamientos establecidos oficialmente por un ACB, así como los términos de referencia, el análisis distingue dos familias de efectos:

a) Beneficios tangibles (monetizables):

- Muertes evitadas
- Lesiones graves y leves evitadas
- Demoras evitadas
- Gasto público evitado
- Robo/daño de carga evitado
- Robo de autos evitado

b) Beneficios intangibles (no monetizados, pero relevantes):

- Mayor confianza y percepción de seguridad en la ruta, especialmente en viajes nocturnos o de larga distancia.
- Certidumbre operativa para el transporte y cadenas de suministro (mejor puntualidad y cumplimiento de ventanas).
- Reputación del corredor y del Estado, que favorece la atracción de inversión y el turismo.
- Bienestar psicosocial (reducción de estrés y ansiedad asociados al riesgo vial o patrimonial).
- Externalidades ambientales positivas por menos cola y ralenti (menores emisiones y ruido).
- Mejor coordinación interinstitucional y aprendizaje operativo, que elevan el desempeño del sistema público de respuesta.

En conclusión, los minutos ahorrados a los usuarios se contabilizan únicamente en demoras evitadas; los efectos sobre salud y vida solo en muertes y lesiones; el ahorro de servicios públicos únicamente en gasto público evitado; y las pérdidas patrimoniales solo en robo/daño de carga y robo de autos. Un mismo evento puede tener varias consecuencias, pero cada consecuencia se valora una sola vez en el rubro que corresponde.

El horizonte de evaluación es de 20 años, consistente con la vida útil programada y la operación continua de las 15 estaciones. La zona de influencia es el corredor Ribereña y MEX-002 que concentran flujos

relevantes de personas y mercancías. Los insumos de datos, series de siniestros, aforos por subtramo, tiempos de atención, incidencias patrimoniales y tabuladores de costos, se documentan, con referencias de trazabilidad (fuente, periodo y método de cálculo). Cuando existen incertidumbres naturales, el enfoque es conservador y se complementa con análisis de sensibilidad en el capítulo de evaluación.

La conexión con los capítulos siguientes es directa: desde el capítulo 2 (Situación sin Proyecto) se traen las condiciones base y en el capítulo 3 las optimizaciones de bajo costo ($\leq 10\%$ del CAPEX) que el Estado implementaría aun sin el PPI; estas optimizaciones ya están incorporadas en la línea base sobre la que se mide el efecto adicional de las estaciones. En el capítulo 4 (Situación con Proyecto) se describen los componentes, la capacidad instalada y los cambios operativos que hacen posible los beneficios (despacho–arribo–atención–limpieza más rápidos, coordinación C5, monitoreo y puntos de resguardo). Con ambos escenarios definidos, este apartado cuantifica la brecha entre sin proyecto optimizado y con proyecto, expresada como beneficios anuales por rubro, que luego alimentan los indicadores de rentabilidad.

Finalmente, este inciso explica la manera en que deben interpretarse los resultados. Los minutos ahorrados a miles de usuarios, las vidas y lesiones evitadas, la eficiencia en los operativos públicos y la disminución de pérdidas patrimoniales se reflejan en ahorros comprobables.

La metodología describe el “cómo”, pero el mensaje principal es sencillo: con las Estaciones Seguras, el corredor opera mejor, ofrece mayor seguridad y representa un menor costo para la sociedad. Con base en ello, en los apartados siguientes se presentan los seis beneficios tangibles con el detalle técnico necesario, así como los beneficios intangibles que refuerzan la conveniencia pública del proyecto.

1.1. Alcances y criterios

Esta sección establece hasta dónde llega el análisis de beneficios del proyecto, cómo se medirán y qué salvaguardas aplicaremos para asegurar que los resultados sean comprensibles, trazables y comparables. El objetivo es que las áreas financieras y de decisión tengan claridad sobre el alcance del caso base, las reglas de consistencia y las fronteras del cómputo de beneficios.

Esta sección define el alcance del análisis de beneficios del proyecto, los métodos que se utilizarán para medirlos y las medidas de control que garantizarán que los resultados sean claros, verificables y

comparables. Su propósito es brindar a las áreas financieras y de toma de decisiones una comprensión precisa del caso base, de las reglas de consistencia y de los límites considerados en el cálculo de los beneficios.

a) Alcance territorial y poblacional

- Corredor de referencia: Carretera MEX-002 Higuierillas–Matamoros–Reynosa–Nuevo Laredo, incluyendo entronques y accesos inmediatos a las Estaciones Seguras.
- Zona de influencia: Usuarios de paso (autos, autobuses, camiones de carga), residentes de municipios colindantes y operadores de servicios públicos (salud, seguridad, protección civil).
- Cobertura por subtramos: Los beneficios que requieran asignación territorial se mapearán por subtramo con reglas explícitas (longitud de la Ribereña en el municipio y/o exposición por TDPA).

b) Alcance temporal y horizonte de evaluación

- Horizonte: 20 años de operación continua de las 15 Estaciones Seguras.
- Año base: Se utilizará el más reciente con información consistente; las series históricas (3–10 años) se emplearán para promedios y tendencias.
- Entrada en operación: Beneficios a partir del primer año operativo completo; el periodo de construcción solo genera costos.

c) Beneficios incluidos (caso base) y su naturaleza

En el caso base se monetizan seis beneficios tangibles:

- 1) Reducción de muertes por accidentes evitadas
- 2) Reducción de lesiones graves y leves por accidentes evitadas
- 3) Demoras evitadas por atención y liberación de vía (tiempo/logística)
- 4) Gasto público evitado en emergencias (ambulancias, patrullas, cierres)

- 5) Reducción de robo/daño de carga evitado
- 6) Reducción de robo de vehículos en unidades patrimoniales

Adicionalmente, se reconocen beneficios intangibles (no monetizados en el caso base), tales como: confianza y percepción de seguridad, reputación del corredor y del Estado, bienestar psicosocial, mejoras en coordinación interinstitucional y externalidades ambientales positivas por menor ralentí. Estos fortalecen la narrativa del proyecto y podrán considerarse en sensibilidad cualitativa.

d) Criterios de medición y prudencia

- Conservadurismo: Cuando exista rango de valores, se utilizará el supuesto medio–bajo en el caso base y se reportará sensibilidad (bajo, base, alto).
- Trazabilidad: Cada beneficio indicará fuente, periodo, método y supuestos
- Coherencia interna: Las duraciones, tasas de reducción y supuestos compartidos (p. ej., mejoras de tiempo por evento) serán compatibles entre beneficios.
- Homogeneidad: Todos los montos se expresan en MXN constantes del año base; no se mezclan valores corrientes con constantes.
- Evitar extrapolaciones débiles: No se usarán multiplicadores sin fundamento empírico local o sin analogías sólidas.
- Eventos con múltiples efectos: Si una misma incidencia produce demora, atención médica y operativo público, cada efecto se asigna exclusivamente a su rubro correspondiente. Las relaciones de causalidad se documentan para auditoria.

e) Supuestos comunes y consistencia entre beneficios

- Mejoras operativas: los tiempos despacho–arribo–atención–limpieza definidos son la base para:
 - Reducción de ΔT en Demoras.

- Menores minutos de uso de ambulancias/patrullas y menos salidas.
- Mayor probabilidad de sobrevivencia y menor severidad.
- Parámetros económicos: VDT, VEV, costos médicos, tabuladores de servicios y valores patrimoniales se alinean al año base.
- Asignación territorial: Para patrimoniales se emplea una regla explícita municipio/subtramo, manteniendo consistencia a lo largo del estudio.
- Crecimiento poblacional: Es un parámetro fundamental que permite estimar la evolución en la cantidad de personas que habitan y transitan en la zona de influencia del proyecto. De acuerdo con las proyecciones demográficas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Tamaulipas presenta una tasa media anual de crecimiento poblacional de 0.8%, valor que refleja un incremento moderado y sostenido en los últimos años.

Esta tasa se utilizó para proyectar la variación esperada en la población usuaria del corredor Ribereña durante el horizonte de evaluación, considerando que un mayor número de habitantes implica una mayor demanda de movilidad, servicios y atención ante emergencias viales. En consecuencia, el crecimiento poblacional del 0.8% se incorporó en los modelos de estimación de los beneficios donde la magnitud del impacto depende del número de personas potencialmente beneficiadas, como en la reducción de muertes, lesiones y demoras evitadas.

- Crecimiento Vehicular: Este parámetro constituye un elemento clave en la proyección de los beneficios del proyecto, ya que determina la evolución del tránsito, la demanda de movilidad y el nivel de exposición al riesgo vial en el corredor Ribereña.

De acuerdo con la información histórica proporcionada por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), el crecimiento vehicular en Tamaulipas presenta variaciones relevantes según el periodo analizado. En términos amplios, la tasa estatal de crecimiento en la red federal libre alcanza valores cercanos al 3.15% anual (2018–2023), mientras que el comportamiento más reciente muestra un incremento aproximado de 2.20% anual (2022–2023). Asimismo, en corredores fronterizos estratégicos como el tramo Nuevo Laredo–Reynosa, el tránsito ha registrado un crecimiento promedio de 2.7%, derivado de su importancia logística y comercial.

Sin embargo, para el presente análisis se determinó necesario ajustar estos valores a una tasa más conservadora de 1.25% anual, con el propósito de representar de manera precisa las condiciones reales del corredor Ribereña. Este ajuste metodológico se justifica debido a que:

- El tramo Ribereña presenta menor densidad urbana y menor concentración de actividades industriales y logísticas, lo que refleja un crecimiento vehicular más moderado en comparación con zonas metropolitanas como Reynosa, Matamoros o Nuevo Laredo.
- Las variaciones históricas del TDPA en la región indican una tendencia menos acelerada, atribuible al predominio de flujos de carga de largo itinerario y tránsito interurbano, cuyo crecimiento es más estable y menos sensible a la expansión demográfica.
- La adopción de tasas estatales superiores (2.20%–3.15%) o de la tasa específica del tramo fronterizo (2.7%) podría sobrestimar la presión real sobre la vía, incrementando artificialmente las proyecciones de tránsito futuro y, en consecuencia, los beneficios estimados del proyecto.

Los Términos de Referencia aplicables a proyectos de seguridad vial establecen la necesidad de emplear supuestos prudentes y conservadores, especialmente cuando existen diferencias territoriales significativas en el comportamiento del tránsito.

Por lo tanto, la adopción de una tasa ajustada de 1.25% anual permite reflejar un escenario más coherente con las condiciones operativas, geográficas y demográficas del corredor Ribereña. Este valor asegura que las estimaciones de crecimiento vehicular sean realistas, conservadoras y técnicamente defendibles ante procesos de revisión, auditoría o evaluación institucional.

f) Datos, fuentes y verificación

- Series históricas: Siniestros (fatalidades/lesiones), eventos con afectación y tiempos base; robos de vehículo y siniestros de carga (fuentes oficiales/aseguradoras).
- Aforos (TDPA) y mezcla vehicular: por subtramo, con el máximo nivel de desagregación disponible.

- Tabuladores: costos médicos y de salud, costos de servicios públicos, VDT por tipo de vehículo, valores de carga/vehículo y tasas de recuperación.

2. Beneficios: Tangibles e Intangibles.

2.1. BENEFICIOS TANGIBLES

Esta sección describe los beneficios que el proyecto traduce a valores monetarios para calcular los indicadores de rentabilidad (VPN, TIR y relación B/C). De acuerdo con los términos de referencia, se considera la situación sin proyecto, ajustada como línea base, y se compara con la situación con proyecto. La diferencia entre ambas representa el beneficio anual.

A continuación, se presentan seis beneficios que cubren las dimensiones, de tiempo/logística, fiscal y patrimonial del problema público diagnosticado. Cada beneficio incluye una nota justificativa, una nota metodológica, los insumos de información que respaldan la cuantificación y fórmulas acompañadas de ejemplos y parámetros base.

En términos cualitativos, los beneficios se pueden leer así:

- a) Seguridad de las personas (B1 y B2): Con estaciones 24/7 y protocolos de atención se salvan vidas y se reducen lesiones;
- b) Eficiencia del viaje (B3): Al liberar antes la vía, miles de usuarios ahorran minutos, valorados con VDT;
- c) Uso eficiente de recursos públicos (B4): Menos salidas y minutos de ambulancias/patrullas implica ahorro fiscal directo;
- d) Reducción de pérdidas patrimoniales (B5 y B6): Vigilancia y coordinación disuaden eventos y mejoran la recuperación.

A lo largo de las seis descripciones de beneficios, se aplican las reglas de consistencia: el tiempo de usuarios (VDT) solo se contabiliza en Demoras; los efectos de salud en Muertes y Lesiones; el gasto del

Estado solo en Gasto público evitado; y las pérdidas patrimoniales solo en Robo/daño de carga y Robo de autos. Así, la suma de beneficios representa el impacto agregado del proyecto, sin duplicidades.

BENEFICIO 1: REDUCCIÓN DE MUERTES POR ACCIDENTES EVITADAS

1. Justificación

La carretera Federal MEX-002 presenta un índice de siniestralidad elevado, particularmente en los tramos entre Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros. La ausencia de infraestructura de respuesta inmediata provoca que los accidentes viales con víctimas fatales tengan un índice de letalidad superior al promedio nacional, ya que los tiempos de atención pueden superar los 40 minutos. Este retraso contrasta con la 'hora dorada' establecida en la literatura médica como límite crítico para salvar vidas en caso de trauma grave.

La problemática radica en la combinación de: alta incidencia de accidentes en transporte de carga, público y particular; tiempos prolongados de respuesta de servicios de emergencia; carencia de infraestructura equipada con personal capacitado; e impacto social elevado al considerar que cada muerte representa una pérdida humana y un costo económico significativo. El beneficio de reducir muertes evitadas es el más relevante en términos sociales y económicos.

El beneficio se genera porque PPI permiten mejorar los tiempos de atención y traslado de las víctimas, lo que aumenta significativamente su probabilidad de supervivencia tras un incidente.

La inclusión de este beneficio en el Análisis Costo-Beneficio se fundamenta en lo siguiente:

- Impacto Humano: La preservación de la vida es el objetivo social de mayor relevancia para cualquier inversión pública.
- Impacto Económico: Los términos de referencia reconocen el uso del Valor Estadístico de la Vida (VEV) como parámetro para monetizar la reducción de fatalidades

- Evidencia Empírica: Experiencias en otros corredores carreteros muestran que la instalación de nodos de auxilio, como las Estaciones Seguras, reduce las muertes por accidentes en un rango significativo de entre 15%
- Alineación Estratégica: Este beneficio contribuye directamente a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y a los programas sectoriales de Seguridad Vial y Transporte Seguro, fortaleciendo la justificación social del proyecto.
- Nota metodológica sobre línea base y trazabilidad: La línea base de fatalidades (F_0) se construye con el promedio anual de muertes registradas en los últimos 5–10 años para cada subtramo, integrando fuentes INEGI/ATD, C5/SSP, FGJ y actas del SEMEFO. Se depuran duplicados (mismo evento/persona/fecha) y se tratan omisiones con un factor prudente de subregistro ($k = 1.05\text{--}1.10$) exclusivamente cuando la evidencia local lo amerita (p. ej., discordancias entre C5 vs. INEGI $>10\%$). El valor adoptado de F_0 se documenta por subtramo y para el corredor total, y se usa consistente en los cálculos del horizonte.

1.1. Problemática

- Alta incidencia de accidentes: Involucra transporte de carga, transporte público y vehículos particulares.
- Tiempos prolongados de respuesta: Ambulancias y cuerpos de seguridad carecen de nodos intermedios para atención oportuna.
- Carencia de infraestructura equipada: No existen estaciones con personal capacitado, equipo médico y sistemas de comunicación integrados.
- Impacto social y económico elevado: Cada fallecimiento representa una pérdida humana irreparable y un costo económico considerable para las familias y el Estado.

1.2. Objetivo:

Cuantificar el beneficio económico derivado de la reducción de muertes por accidentes carreteros, atribuible a la construcción y operación de las 15 Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña, durante un horizonte de evaluación de 20 años.

a) Información querida:

- Número de accidentes con víctimas fatales en los últimos 5–10 años, desagregados por subtramo o municipio (fuentes: INEGI, SESNSP, Policía Estatal, C5).
- Aforos vehiculares (Tránsito Diario Promedio Anual, TDPA) por subtramo.
- Supuesto conservador de reducción de fatalidades atribuible al proyecto (15%).
- Valor Estadístico de la Vida (VEV), estimado en \$15,800,000 MXN en precios 2025.
- Precisión sobre CP y CV (crecimientos exógenos).
- El CP $\equiv$ 0.8% anual se toma del promedio ponderado INEGI (2010–2020) y CONAPO (2025–2045) para municipios del área de influencia (Matamoros, Reynosa, Nuevo Laredo y contiguos).
- El CV $\equiv$ 1.2% anual (conservador) se adopta como cota inferior defendible frente al 2.7% observado por la Secretaría de Seguridad y Transporte, por criterio de prudencia SHCP: (i) anclaje demográfico en escenario sin obra de capacidad, (ii) depuración de rebotes coyunturales (postpandemia/logística), (iii) restricciones operativas del corredor.
- Validaciones: Se reportan bandas de sensibilidad CP $\in$ [0.6%, 1.2%] y CV $\in$ [conservador 1.2%, 2.7%], sin alterar la conclusión de rentabilidad.

b) Metodología de cuantificación

- Estimar fatalidades base: Calcular el promedio anual de muertes registradas por subtramo en el periodo histórico (5–10 años).

- Definir la reducción atribuible al proyecto: $Muertes\ evitadas = Fatalidades\ base \times \% Reducción$
- Monetizar el beneficio anual: $Beneficio\ anual = Muertes\ vitadas \times VEV$
- Proyectar beneficios en un horizonte de 20 años, calculando el Valor Presente Neto (VPN) con la tasa de descuento social aplicable.
- Validar resultados con referencias de proyectos similares en México y realizar análisis de sensibilidad (variación en % reducción y tasa de descuento).
- Tratamiento de PP y PV (ponderadores de exposición).
- Para reflejar la exposición total al riesgo mortal se usan ponderadores que cumplen $PP + PV = 1$. En este proyecto se adoptan $PP = 0.60$ y $PV = 0.40$, dado que la estructura de víctimas del corredor muestra predominio de ocupantes de vehículo (70–80%) y coexistencia de población expuesta (cruces, accesos, comunidades contiguas). El intervalo recomendado por IMT/SHCP para carreteras rurales/mixtas (60–40 a 70–30) respalda la elección 60–40 por ser prudente en un corredor con tramos rurales y nodos urbanos.

2. Fórmula para calcular el beneficio

La fórmula que se presenta:

$$F(t) = F_0 \times (1 + ((CP \times PP) + (CV \times PV)) ^t$$

Permite calcular el número estimado de fatalidades viales (F_t) que ocurrirían en un año futuro t , partiendo de un valor base de muertes observadas F_0 , y considerando el crecimiento esperado de los factores que explican el riesgo vial: la población y el parque vehicular.

Este modelo se basa en una lógica sencilla:

- A mayor número de personas y vehículos, mayor es la exposición al riesgo de accidentes viales, y, por lo tanto, se espera que aumenten las fatalidades si no se hace nada por evitarlo. Para

ello, se define un crecimiento compuesto g_F , el cual resulta de la combinación ponderada de dos variables clave:

- C.P: Crecimiento poblacional. 0.8% (INEGI/CONAPO). Sensibilidad: 0.6–1.2%.
- C.V: Crecimiento vehicular. 1.2% (conservador vs. 2.7% observado).
- P.P: Peso población. 0.60, PV = 0.40 (IMT/SHCP para vías rurales/mixtas).
- P.V: Peso vehículos
- Reducción fatalidades. 15% (rango de referencia 10–20% en proyectos de seguridad vial).
- V.E.V: Valor estadístico de la vida. \$15.8 M (IMCO–OCDE; \$860,000 USD $\times$ 18.34 MXN/USD = \$15.77 M; precios 2025 redondeados).

Una vez calculado este crecimiento compuesto g_F , se aplica la fórmula exponencial para estimar el número de fatalidades futuras:

- Se toma el número de muertes en el año base (F_0) y se multiplica por la tasa compuesta acumulada durante t años.
- El modelo, matemáticamente asume un crecimiento exponencial del problema bajo condiciones inerciales, es decir, si no se implementa ningún tipo de intervención o mejora sustantiva en la seguridad vial.
- A través de esta proyección, es posible comparar escenarios de capítulos anteriores y el capítulo presente, y determinar cuántas muertes se evitarían gracias a la implementación del PPI.

3. Conclusión

La reducción de muertes evitadas constituye el beneficio más sólido y socialmente relevante del proyecto. Su cuantificación, respaldada por lineamientos normativos y evidencia empírica, permite dimensionar el impacto económico y social de las Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña.

- Control de doble conteo y consistencia.

Para evitar doble conteo, el beneficio por muertes evitadas no suma ahorros por lesiones graves ni tiempo de usuarios del mismo evento; estos se valoran en beneficios independientes (B2, B3) con variables y universos distintos. Asimismo, la proyección F_t no incorpora ya la reducción del RF; esta se aplica después para cuantificar muertes evitadas y asegurar trazabilidad entre "sin PPI" y "con PPI".

BENEFICIO 2: REDUCCIÓN DE LESIONES GRAVES Y LEVES POR ACCIDENTES EVITADAS

1. Justificación

Además de las pérdidas humanas, los accidentes carreteros generan un elevado número de lesiones graves y leves, que impactan directamente en la salud de los usuarios y en la economía de las familias. La falta de infraestructura de atención inmediata provoca que lesiones tratables evolucionen a secuelas permanentes o a situaciones de discapacidad parcial o total.

La problemática se manifiesta en: costos hospitalarios elevados, pérdida de productividad laboral, gastos por rehabilitación prolongada, y mayor carga para los servicios públicos de salud. Las estaciones seguras, al reducir los tiempos de atención inicial, aumentan la probabilidad de una recuperación más rápida y efectiva, evitando que lesiones moderadas se conviertan en crónicas o invalidantes.

La intervención del PPI logra reducir la severidad y el número de lesiones porque la atención oportuna provista reduce la severidad de las lesiones y aumenta la probabilidad de una recuperación más rápida y efectiva, evitando que lesiones moderadas se conviertan en crónicas o invalidantes. Esto resulta en menos gastos médicos y menor pérdida de ingresos para las familias.

La justificación de este beneficio se basa en los siguientes elementos:

- Impacto Social: Se protege el bienestar de las familias al reducir secuelas y los costos asociados al cuidado y rehabilitación de largo plazo.
- Impacto Económico: Los costos médicos y de rehabilitación de lesiones graves y leves son altamente significativos tanto en el gasto público como en el privado, por lo que su reducción representa un ahorro considerable.

- Evidencia Empírica: Experiencias en otros corredores muestran reducciones de hasta 25% en lesiones graves, demostrando la efectividad de la atención temprana.
- Marco Normativo: La SHCP permite monetizar estos impactos mediante costos unitarios de lesión, los cuales incluyen la atención médica y la pérdida de productividad económica que generan las víctimas.
- Nota metodológica sobre severidad (coherencia 100%): Para la cuantificación se adopta la distribución 25% lesiones graves (LG) y 75% lesiones leves (LL) dentro del total de lesionados no fatales. Esta partición suma 100% y es consistente con la estructura típica de severidad observada en carreteras federales: la mayoría de las lesiones son leves/moderadas y aproximadamente una de cada cuatro requiere hospitalización o tratamiento especializado. El uso de esta partición permite aplicar costos unitarios diferenciados (CSG/CSL) y evita sobreestimar el beneficio

1.1. Objetivos

El objetivo es cuantificar el beneficio económico derivado de la reducción en el número de lesiones graves y leves atribuibles a la operación de las 15 Estaciones Seguras.

a) Información requerida

- Estadísticas de lesiones graves y no graves registradas en los últimos 5–10 años.
 - Tasas de reducción esperadas por la instalación de estaciones (supuesto 10–15%).
 - Costos unitarios de atención médica y rehabilitación para lesiones graves y no graves.
 - Datos de productividad laboral y parámetros de la SHCP/SSA.
 - Fuentes y ventanas de observación
-
- Series base (5–10 años): C5/SSP, INEGI–ATD, IMT/PC y registros hospitalarios (egresos por trauma).
 - Reducción esperada (10–15%): parámetro operativo sustentado en mejora de tiempos de atención y derivación oportuna con estaciones 24/7; se valida en sensibilidad (8–18%).

- Costos unitarios (CSG/CSL): tabuladores y estudios IMCO/IMT/SHCP/SSA, actualizados a precios 2025 con FA-INPC.
- Productividad: ENOE/INEGI para salarios promedio y factores de prestaciones cuando se requiera auditoría de componentes.

b) Metodología

- Estimar lesiones base: Promedio anual de lesiones graves y leves registradas en la carretera.
- Determinar reducción atribuible al proyecto:

$$\Delta \text{ Lesiones} = \text{Lesiones}_{\text{base}} \times \% \text{ reducción.}$$

- Calcular costo evitado:

$$\text{Beneficio anual} = (\Delta \text{ Lesiones graves} \times \text{Costo unitario grave}) + (\Delta \text{ Lesiones leves} \times \text{Costo unitario leve}).$$

- Proyectar el beneficio a 20 años y actualizar a valor presente.
- Validar contra tabuladores de costos médicos y de productividad del sector salud.
- Evitar doble conteo con Beneficio 1:
 - Este beneficio valora lesiones evitadas (graves y leves). Las muertes evitadas se cuantifican exclusivamente en el Beneficio 1. Por tanto, aquí no se incluyen las muertes ni su valor económico, para que este beneficio se mantenga separado y no se mezcle con los demás.

c) Fórmulas:

$$B \text{ lesiones} = (\text{Lesiones graves base} \times \% \text{ reducción} \times \text{Costo LG}) + (\text{Lesiones leves base} \times \% \text{ reducción} \times \text{Costo LL})$$

- Unidades, actualización y consistencia
 - Lesiones base: personas/año (separadas en LG y LL; $LG = 25\% \cdot \text{Lesiones totales}$; $LL = 75\% \cdot \text{Lesiones totales}$).
 - % reducción: tasa anual (decimal), común o diferenciada por severidad según evidencia (si no se tiene, usar la misma para LG y LL).
 - CSG/CSL: pesos constantes 2025. Si se dispone en valores 2018 (u otro año), actualizar con el Factor de Actualización (FA) del INPC:

$$CSG(2025) = CSG(2018) \times (1 + FA), \quad CSL(2025) = CSL(2028) \times (1 + FA)$$

- Relación CSL/CSG: por estándar metodológico, $CSL \approx 10\%$ de CSG (mantiene proporcionalidad prudente entre severidades).
- LG y LL (proporciones 25% / 75%)

La estructura 25% LG y 75% LL corresponde a la severidad típica en siniestralidad carretera: la mayoría de las lesiones son no graves, mientras que aproximadamente una cuarta parte requiere hospitalización y tratamiento especializado. Esta distribución es coherente con patrones de trauma en vías rápidas y con los registros integrados (C5/INEGI/IMT). Su adopción garantiza que $LG + LL = 100\%$ de las lesiones no fatales y permite aplicar costos unitarios diferenciados sin duplicidad.

- CSG – Costo social de lesionados graves (620,000 MXN/persona, precios 2025)

El CSG integra costos médicos/hospitalarios, rehabilitación, pérdida de productividad y costos indirectos. El valor de \$620,000 en precios 2025 se obtiene actualizando estimaciones base IMCO/IMT (año base 2018) con el INPC (FA $\approx 41.13\%$): $CSG_{2025} \approx CSG_{2028} \times 1.4113$

Este monto se ubica en el rango prudente–medio para lesiones graves en corredores federales y conserva consistencia con evaluaciones previas validadas.

- CSL – Costo social de lesionados leves (62,000 MXN/persona, precios 2025)

Por criterio metodológico IMCO/IMT/SHCP, el costo social de una lesión leve se aproxima al 10% del costo de una lesión grave, ya que involucra atención médica ambulatoria, medicamentos y pérdida de productividad de corta duración. Dado CSG = 620,000, se adopta CSL = 62,000 (precios 2025), manteniendo la proporción estándar entre severidades.

- FA – Factor de actualización (41.13%)

El FA corresponde a la inflación acumulada del INPC entre 2018 y 2025 para llevar los costos a pesos constantes del año del proyecto. Así, se evita subestimar o mezclar años bases distintos. Los valores que provienen de 2018 se multiplican por $(1 + FA)$ para su uso en el ACB 2025.

Ejemplo numérico:

Lesiones totales (100%): 27%

Lesiones graves base (25%): 6.75%

Lesiones leves base (75%): 20.25%

% reducción: 12%.

Costo social lesionados graves: 620,000 MXN.

Costo social lesiones leves: 62,000 MXN.

Resultado: $(131 \times 0.12 \times 600,000) + (350 \times 0.12 \times 62,000) = 9,432,000 + 2,604,000 = 12,036,000$ MXN/año.

- Sensibilidad recomendada:
 - % Reducción: 10% (bajo) – 12% (base) – 15% (alto).
 - CSG: 560k (–10%), 620k (base), 680k (+10%).
 - CSL: 56k (–10%), 62k (base), 68k (+10%).
 - Severidad: (LG; LL) 22–78% (bajo) / 25–75% (base) / 28–72% (alto).

Las conclusiones se mantienen estables dentro de estos rangos.

BENEFICIO 3: DEMORAS EVITADAS POR ATENCIÓN Y LIBERACIÓN DE VÍA (TIEMPO/LOGÍSTICA)

1. Justificación

Una parte significativa del costo económico de los incidentes viales no proviene únicamente de las fatalidades o las lesiones, sino del tiempo perdido por miles de usuarios que quedan atrapados en demoras mientras se atiende un siniestro y se limpia la escena. Estas demoras afectan tanto a vehículos particulares como al autotransporte de pasajeros y de carga, impactando directamente la competitividad del corredor logístico transfronterizo.

La ausencia de nodos operativos dedicados genera tiempos prolongados de despacho, arribo, atención y liberación de carriles. Esto incrementa los minutos de afectación por evento y produce colas de vehículos, con pérdidas de productividad, incumplimientos logísticos y mayores costos operativos (combustible, horas-hombre, penalizaciones).

La implementación acorta significativamente los tiempos de despacho, arribo, atención y limpieza de un siniestro. Esto permite liberar más rápido la vía, disminuyendo los minutos de espera que sufren los miles de usuarios (vehículos particulares, autobuses y camiones de carga). Estos minutos ahorrados, multiplicados por el flujo vehicular, generan ahorros sustantivos mediante el Valor del Tiempo (VDT).

La justificación de este beneficio se sustenta en:

- Su impacto económico directo y masivo: Incluso pequeñas reducciones de tiempo, cuando se multiplican por el alto flujo vehicular del corredor, generan ahorros muy significativos y tangibles para la economía.
- Su trazabilidad técnica: Los componentes del tiempo de afectación de la vía (despacho, arribo, atención y limpieza) son medibles y verificables a través de las bitácoras operativas y del sistema C4/C5.

- Su alineación con la eficiencia logística: La reducción de demoras mejora el nivel de servicio del corredor, reduciendo la variabilidad en los tiempos de tránsito y disminuyendo externalidades negativas como las emisiones y el estrés en los usuarios.
- Su consistencia con buenas prácticas: Corredores carreteros que han implementado puntos de auxilio dedicados muestran consistentemente menores minutos de afectación y menor variabilidad de servicio, lo que incrementa la confiabilidad y la puntualidad del transporte.

1.1. Objetivo:

Cuantificar el beneficio económico por la reducción de demoras de tráfico atribuible a la operación de las Estaciones Seguras, derivado de menores tiempos de respuesta y de limpieza de escena, lo cual reduce los minutos de afectación por evento y el volumen de vehículos impactados.

a) Información requerida

- TDPA por subtramo (veh/día) y participación por tipo vehicular (auto, autobús, camión de carga).
- Número anual de eventos con afectación de carril (es) por subtramo.
- Duración total de afectación por evento en situación base (minutos): despacho + arribo + atención + limpieza.
- Duración objetivo con PPI (minutos) y/o reducción esperada ΔT (Base a Con PPI).
- Fracción del flujo afectado (q), típicamente 10–30% según severidad y número de carriles.
- Valor del tiempo por tipo vehicular (VDT hora-vehículo) y/o costo horario de operación.

b) Trazabilidad de ΔT (tiempo ahorrado por evento)

$\Delta T = T_{\text{base}} - T_{\text{PPI}}$; mide los minutos de afectación que se evitan por evento al pasar del escenario sin estaciones al escenario con Estaciones Seguras.

Cómo se estima:

- T_{base} (min/evento) = despacho + arribo + atención + limpieza, a partir de bitácoras C4/C5, PC/Cruz Roja y reportes de cierre de la autoridad vial.
- T_{PPI} (min/evento) se fija con metas operativas de la Estación Segura:
 - tiempos objetivo de despacho (protocolos),
 - menor arribo (distancia a estación),
 - atención con recursos in situ,
 - limpieza coordinada.

c) Metodología

- Para cada subtramo, estimar el tiempo ahorrado por evento: $\Delta T = T_{base} - T_{PPI}$ (en minutos).
- Estimar el volumen de vehículos impactados por evento: $(q \times TDPA / 1440) \times \Delta T$.

El TDPA (veh/día) es un flujo diario. Para estimar cuántos vehículos están efectivamente expuestos durante los minutos que dura una afectación, se normaliza a veh/min:

$$\text{veh/min} = \frac{TDPA}{1440}$$

Luego, el volumen impactado se aproxima por:

$$Q \times \frac{TDPA}{1440} \times \Delta T$$

donde q es la fracción del flujo afectada (10–30% según severidad/carriles).

- Calcular el ahorro monetario por evento: $\text{Vehículos impactados} \times VDT \text{ ponderado}$.

- Sumar en el año: Beneficio B subtramo = $\sum \text{eventos} [\Delta T \times (q \times TDPA/1440) \times VDT \text{ ponderado}]$.
- Calcular VDT ponderado por mezcla vehicular: $\sum (\text{participación tipo} \times VDT \text{ tipo})$.
- Agregar por subtramos para obtener el beneficio anual total del corredor; *proyectar 20 años y actualizar a VPN*.

d) Justificación de la fracción afectada q

Definición: proporción del flujo que sufre pérdida de tiempo por el evento (cola, reducción de carriles, cierre).

Cómo se determina:

- Severidad y tipo de afectación (cierre total, 1 carril, paso intermitente).
- Número de carriles y elasticidad de capacidad local.
- Longitud típica de la cola y tiempos de recuperación (C5 + aforos).

Rangos de referencia (defendibles en auditoría):

Cierre total corto: $q = 0.10\text{--}0.15$

Reducción de 1 carril (21): $q = 0.15\text{--}0.25$

Incidente con bloqueo prolongado o multi-evento: $q = 0.25\text{--}0.35$

Fuente y trazabilidad: promedios por tipo de evento a partir de C5/PC/SSP; si hay registros de cola promedio (veh), se puede volver a calcular q con $q \approx (\text{veh}_{\text{cola}} / TDPA) \times (1440/\Delta T)$.

e) Formula

Beneficio B (anual, por subtramo) = $\sum \text{eventos} [(\Delta T \text{ min}) \times (q \times TDPA/1440)] \times VDT \text{ ponderado}$

con $VDT \text{ ponderado} = \sum \text{tipos} (\text{participación en TDPA tipo} \times VDT \text{ hora tipo})$.

f) VDT por tipo vehicular (definición, unidades y fuentes)

Definición: Valor del Tiempo (VDT) es el costo por hora-vehículo/persona asociada al tiempo perdido. Se usa VDT por tipo de vehículo o VDT por pasajero + ocupación.

Unidades: MXN/hora. Si la mezcla y ΔT están en minutos, convertir: $VDT_{\text{hora}} / 60 = VDT_{\text{minuto}}$.

Cálculo del VDT ponderado por mezcla vehicular (ejemplo con VDT en MXN/hora):

$$VDP_{\text{pond}} = \sum_{k \in (\text{auto}, \text{bus}, \text{camion})} (\text{participacion}_k \times VDT_k)$$

Si decides usar VDT por minuto, entonces:

$$VDT \frac{(\text{min})}{\text{pond}} = \frac{VDT \text{ pond}}{60}$$

g) Ejemplo numérico

Supuestos por un subtramo:

TDPA = 18,000 veh/día; mezcla: auto 84%, autobús 2%, camión 14%.

Eventos con afectación al año = 131.

ΔT = 22.9 minutos (reducción Base PPI).

q = 22.0%

VDT (hora): auto = 3.76 MXN; autobús = 1.12 MXN; camión = 1.33 MXN.

Resultado:

$$VDT \text{ ponderado} = (0.60 \times 3.76) + (0.05 \times 1.12) + (0.35 \times 1.33) = 72 + 15 + 280 = 367 \text{ MXN/h.}$$

Beneficio B = $[8 \times (0.20 \times 18,000/1,440)] \times 120 \times 367 = [8 \times 2.5] \times 120 \times 367 = 20 \times 120 \times 367 \approx 880,800 \text{ MXN/año.}$

BENEFICIO 4: GASTO PÚBLICO EVITADO EN EMERGENCIAS (AMBULANCIAS, PATRULLAS, CIERRES)

1. Justificación

En la situación actual, cada incidente vial demanda la movilización de recursos públicos: ambulancias (atención, traslado), patrullas (aseguramiento y gestión del tránsito), y personal de Protección Civil para control y limpieza de la escena; además del costo asociado a cierres o reducciones de carril (señalistas, unidades de apoyo, equipo). La ausencia de nodos operativos dedicados alarga tiempos de despacho, arribo y resolución, multiplicando el uso de servicios y los minutos pagados. Las estaciones centralizan recursos, coordinan multiagencias y acortan la intervención, lo que reduce la frecuencia de eventos con atención y la intensidad (duración y dotación por evento). El resultado es un ahorro fiscal directo y verificable.

El beneficio se genera porque las Estaciones Seguras centralizan recursos, coordinan multiagencias y acortan la intervención total en un siniestro, lo que reduce la frecuencia de eventos con atención y su intensidad (duración y dotación por evento). Esto se traduce en menos salidas y menos minutos por evento de ambulancias, patrullas y operativos de cierre, lo que resulta en un ahorro fiscal directo y verificable.

La justificación de este beneficio se sustenta en:

- Costos Unitarios Auditables: Los costos de los servicios de emergencia (ambulancia, patrulla, cierre/señalización, grúa pública) son auditables y se basan en tabuladores o convenios oficiales.
- Reducciones Trazables: Las reducciones en el tiempo de intervención son trazables y verificables a través de las bitácoras operativas del C5, Protección Civil (PC), Secretaría de Salud (SSA) y Secretaría de Seguridad Pública (SSP).
- Nota metodológica de alcance y no-doble conteo:

- Este beneficio valora exclusivamente el gasto público evitado asociado a activaciones (salidas) y tiempo de operación de ambulancias, patrullas y operativos de cierre/señalización. No incluye ahorros de tiempo de usuarios (beneficio 3) ni costos médicos (beneficio 2) para evitar doble conteo. La base de cálculo se apoya en tabuladores auditables (costo por salida y/o costo por hora) y en bitácoras operativas (C5, PC, SSP, SSA) que registran frecuencia y duración por tipo de servicio.

1.1. Objetivo

Cuantificar los ahorros anuales del sector público por menor uso (frecuencia) y menor duración (intensidad) de los servicios de respuesta a incidentes, atribuibles a las 15 Estaciones Seguras.

a) Información requerida

- Conteo base anual por subtramo de: Ambulancia, patrulla y operativos de cierre/reducción de carril (número o minutos).
- Costos unitarios: Por salida/servicio y/o por hora de operación (según tabulador).
- % de reducción con PPI coherente con mejoras operativas: Frecuencia (–10% a –15%) y duración (–10% a –20%).
- Dotación típica por evento si el costo es por hora-persona.
- Trazabilidad de datos y criterios de construcción
- $N(\text{eventos/año}) = \text{Promedio de los últimos 3–5 años (fuentes C5–911, con cruce PC/SSP/SSA)}$
- Depuración: eliminar duplicados.
- Clasificación: agrupar por evento índice para evitar contar múltiples activaciones del mismo incidente.

$$\psi_k = \frac{\text{Numero eventos que requieren servicio } k}{\text{Total de eventod}}$$

Donde $k \in \{\text{Amb, Pat, Cierre}\}$.

Fuente: matrices de despacho del C5 (campo "recursos movilizados") y protocolos de atención.

C_K^{Salida} y C_K^{Hora}

- Definición: tabuladores vigentes por dependencia:
 - SSA: Ambulancia
 - SSP / SSPC: patrulla
 - SOP / Protección Civil / SICT: señalización o cierre

T_k^{base} = Duración promedio desde activación hasta cierre del reporte

r_k^{freq} , r_k^{dur}

- Interpretación: reducciones esperadas en frecuencia y duración de eventos.
- Referencia: evidencia operativa y experiencia federal/estatal.
- Rangos estimados:
 - r_k^{freq} , = 6–15%
 - r_k^{dur} = 10–20%

b) Parámetros mínimos por servicio k

- N = eventos/año
- ψ_k = proporción de eventos que requieren el servicio k

- C_k^{salida} = costo por salida (MXN) (si aplica)
- C_k^{hora} = costo por hora (MXN/h)
- T_k^{base} = duración promedio del servicio en el evento sin PPI (h/evento)
- r_k^{freq} = % de reducción de frecuencia (menos salidas) con PPI
- r_k^{dur} = % de reducción de duración con PPI

2. Metodología paso a paso

- Ahorro por menos salidas

$$A_k^{freq} = (\psi_k N) r_k^{freq} C_k^{salida}$$

- Ahorro por menor duración

$$A_k^{tiempo} = (\psi_k N) T_k^{base} r_k^{dur} C_k^{hora}$$

Tabla 5.B.1: Aclaraciones de unidades y casos de borde

Símbolo	Unidad / Descripción
N y $\psi_k N$	Eventos por año (frecuencia anual de servicios por tipo).
C_k^{salida}	MXN / Salida.
C_k^{hora}	MXN / Hora.
T_k^{base}	Horas por evento (duración promedio).

Si un servicio no tiene costo por salida, se omite A_k^{freq} y se valora solo A_k^{tiempo} .

Los factores r_k^{freq} y r_k^{dur} se aplican sobre universos distintos (conteo vs. duración). No deben multiplicarse entre sí para evitar doble descuento.

Cuando el costo sea por cuadrilla-hora, multiplicar C_k^{hora} por la dotación típica (por ejemplo, 1.5 cuadrillas) si el tabulador así lo exige.

- Ahorro total por servicio

$$A_k = A_k^{freq} + A_k^{tiempo}$$

- Beneficio BT-4 total

$$B_{BT4} = \sum_k A_k$$

3. Justificación de variables

- No – Eventos anuales base: Conteo anual promedio de eventos índice (no activaciones) en la Ribereña, obtenido de C5–911 y corroborado con PC/SSP/SSA. Se aplicó control de duplicidad (múltiples activaciones bajo el mismo evento) y se excluyeron atípicos evidentes (p. ej., simulacros). No dimensiona el universo operativo sobre el cual se activan servicios.
- ψ_k – Cobertura del servicio: Proporción de eventos que sí requieren el servicio k. Los valores adoptados reflejan la composición real de atenciones según bitácoras C5 y protocolos (en la mayoría de los incidentes participa patrulla, mientras que ambulancia y cierre dependen del tipo/severidad). Permite convertir N a activaciones efectivas por servicio.
- C_k^{salida} – Costo por salida: Gasto unitario por activación. Tabuladores SSA/IMSS/Cruz Roja y/o convenios estatales incluyen combustible, personal, insumos y desgaste del traslado inicial. Se usa solo cuando el servicio tiene tarificación por salida.
- C_k^{hora} – Costo por hora: Costo de operación continua (MXN/h) que integra personal, combustible, mantenimiento, depreciación y equipo. Fuentes: SSP/IMT/SICT y manuales de costos estatales.
- T_k^{base} – Duración base (h/evento): Tiempo promedio desde activación hasta cierre del reporte para el servicio k; se construyen con timestamps C5 + bitácoras PC/SSP, y representan la línea base de intensidad.

- r_k^{freq} – Reducción de frecuencia: Disminución porcentual de salidas se sustenta en evidencia de coordinación y presencia (menos activaciones innecesarias, más resolución local) observada en programas federales y estatales (rango defendible 6–15%).
- r_k^{dur} – Reducción de duración: Responde a menores tiempos de despacho, arribo y limpieza gracias a estaciones 24/7, equipamiento in situ y protocolos multiagencia (rango defendible 10–20%).

4. Ejemplo numérico

- Supuestos de trabajo:
 - $N = 131$ eventos/año (BT-3)
 - $\psi_{Amb} = 0.60$, $\psi_{Pat} = 0.90$, $\psi_{Cierre} = 0.40$
 - Ambulancia: $C^{salida} = 6,500$, $C^{hora} = 2,200$, $T^{base} = 1.4h$, $r^{freq} = 10\%$, $r^{dur} = 12\%$
 - Patrulla: $C^{hora} = 1,800$, $T^{base} = 1.2h$, $r^{freq} = 8\%$ (sin costo por salida), $r^{dur} = 12\%$
 - Cierre/Señalización: $C^{hora} = 1,600$, $T^{base} = 1.5h$, $r^{freq} = 6\%$, $r^{dur} = 15\%$
- Cálculo rápido (anual):
 - Ambulancia

$$\psi N = 0.60 \times 131 = 78.6 \text{ eventos}$$

$$A^{freq} = 78.6 \times 0.10 \times 6,500 = \$51,090$$

$$A^{tiempo} = 78.6 \times 1.4 \times 0.12 \times 2,200 = \$29,051$$

$$\Rightarrow A_{Amb} \approx \$80,141$$

- Patrulla

$$\psi N = 0.90 \times 131 = 117.9$$

$$A^{tiempo} = 117.9 \times 1.2 \times 0.12 \times 1,800 = \$30,560$$

$$\Rightarrow A_{Pat} \approx \$30,560$$

○ Cierre/Señalización

$$\psi N = 0.40 \times 131 = 52.4$$

$$A^{tiempo} = 52.4 \times 1.5 \times 0.15 \times 1,600 = \$18,864$$

$$\Rightarrow A_{Cierre} \approx \$18,864$$

Total BT 4 (Ejemplo):

$$B_{BT4} = 80,141 + 30,560 + 18,864 = \$129,564 \text{ MXN/año}$$

Caja de sensibilidad:

- r_k^{freq} : Bajo 6% / Base 8–10% / Alto 12–15%.
- r_k^{dur} : Bajo 10% / Base 12–15% / Alto 18–20%.
- C_k^{salida} , C_k^{hora} : $\pm 10\%$ por actualización de tabuladores.
- T_k^{base} : ± 0.2 h si cambian los promedios observados.

La conclusión (ahorro fiscal positivo) es robusta dentro de estos rangos.

BENEFICIO 5: REDUCCIÓN DE ROBO/DAÑO DE CARGA EVITADO

1. Justificación

En las Carreteras, el transporte de mercancías enfrenta riesgos de robo parcial o total de carga, así como daños derivados de incidentes asociados a la inseguridad en tramos críticos. Estos eventos generan pérdidas económicas directas para las empresas (valor de la carga no recuperada), costos para aseguradoras, interrupciones en cadenas de suministro y penalizaciones contractuales. La presencia de un PPI, con vigilancia permanente, monitoreo CCTV/LPR, coordinación con C5 y tiempos de respuesta menores. Reduce la oportunidad del delito y mejora la atención de incidentes, lo que se traduce en menor incidencia efectiva y en mitigación del monto de pérdida por evento.

Esto se traduce en una menor incidencia efectiva y en la mitigación del monto de pérdida por evento, resultando en menores costos para las empresas y una menor pérdida patrimonial para flotas y

particulares, ya que la vigilancia y coordinación que ofrecen las Estaciones Seguras mejoran la recuperación de los activos. Este beneficio es monetizable y trazable porque existen registros de siniestros por aseguradoras y cámaras empresariales, el valor promedio de la carga y de los vehículos es estimable por giro, y la fracción no recuperable de la pérdida puede aproximarse con parámetros sectoriales. Además, este beneficio contribuye a la narrativa general de que el corredor opera mejor y ofrece mayor seguridad.

1.1. Objetivo

Cuantificar el ahorro anual por reducción de pérdidas de carga atribuible a las Estaciones Seguras, mediante la disminución del número de robos/siniestros y de la severidad económica de los mismos.

a) Información requerida

- Número anual de robos/siniestros de carga por subtramo (o por municipio con mapeo a subtramo).
- Valor promedio de la carga por viaje/vehículo en el corredor (o por familia de mercancías).
- Tasa de recuperación (%) y/o fracción no recuperable (α).
- Deducible promedio de pólizas (%), si aplica al cálculo de pérdida neta.
- % de reducción con PPI (conservador, p. ej. 10–15%), consistente con mejoras operativas y disuasión.
- Trazabilidad y construcción de datos:
 - N° de robos/siniestros (N_0): promedio 3–5 años con SESNSP (carpeta por robo a transportista), C5 Tamaulipas, y DGAF–SICT (reportes operativos). Se depuran duplicidades (mismo evento con varias denuncias/partes) y se asigna a subtramos.

- V_{carga} : valor promedio por viaje, por familia de mercancía (IMT, AMIS, cámaras empresariales). Si no hay desglose por giro, usar promedio ponderado.
- Tasa de recuperación (r_{rec}) y deducible (d): AMIS/CNSF y pólizas tipo; si hay rangos, usar valor conservador.
- % reducción con PPI: r_{freq} (incidencia) y r_{sev} (monto por evento) con soporte en mejores tiempos de respuesta y vigilancia 24/7; validar en sensibilidad.

b) Metodología paso a paso

- Estimar robos base por subtramo: $\mathcal{N}_{robos,s}^{base}$ = promedio anual reciente de robos en el subtramo s
- Estimar robos evitables con PPI: $\Delta Robos_s = \mathcal{N}_{robos,s}^{base} \times r_{reducción}$
- Calcular pérdida neta por robo: $Perdida_{neta} = V_{carga} \times (1 - deducible) \times (1 - Tasa_{recuperación})$
- Beneficio por subtramo: $B5_s = \Delta Robos_s \times Pérdida_{neta}$
- Beneficio total (todos los subtramos): $B5_{total} = \sum_s B5_s$

c) Formulas

- Reducción de robos:

$$\Delta Robos_s = \mathcal{N}_{robos,s}^{base} \times r_{reducción}$$

- Pérdida neta por robo

$$Perdida_{neta} = V_{carga} \times (1 - deducible) \times (1 - Tasa_{recuperación})$$

- Beneficio por reducción de robos:

$$B5_s = \Delta Robos_s \times Pérdida_{neta}$$

- Beneficio total:

$$B5_{total} = \sum_s B5_s$$

2. Justificación de variables

- No – Eventos anuales base (11 eventos/año): Promedio anual de robos/siniestros de carga en la Ribereña, antes del PPI. Construido con SESNSP (robo a transportista), C5 Tamaulipas y DGAF–SICT. Se depuran duplicidades (un mismo evento con varias fuentes), y se excluyen tentativas sin pérdida declarada. No fija la línea base de riesgo sobre la que se aplican reducciones.
- V carga – Valor bruto promedio por evento (1,400,000 MXN/evento): Estimación del valor económico de la mercancía por unidad siniestrada. Sustento: AMIS, series IMT y reclamaciones típicas por giro que sitúan promedios 1.2–1.6 M MXN. Se adopta 1.4 M como promedio prudente. Si existe mezcla de giros, usar promedio ponderado por participación.
- d – Deducible promedio (0.10): Porcentaje del valor no cubierto por la póliza, soportado por CNSF/AMIS. Rangos frecuentes 5–15% según giro y condiciones del contrato. Se usa 10% como valor representativo y conservador.
- r_{rec} – Tasa de recuperación (0.30): Fracción de la carga que se recupera (total o parcial) vía aseguradora/autoridad. Evidencia SESNSP/AMIS/IMT indica rangos 25–35% en carreteras federales. Se adopta 30% (conservador). Reduce la pérdida neta por evento:

Fórmula:

$$Pérdida\ neta = V_{carga} \times (1 - d) \times (1 - r_{rec})$$

Donde:

V_{carga} : Valor total de la carga

d: Proporción de daño o pérdida directa (expresada como porcentaje decimal)

r_{rec} : Tasa de recuperación, es decir, la proporción de carga o compensada

- r_{freq} – Reducción de frecuencia (0.25): Disminución en el número de robos por efecto del PPI (vigilancia 24/7, CCTV/LPR, coordinación C5, menor tiempo de reacción). Evidencia SSPC/SICT/Programas de Seguridad en Transporte ubica rangos 20–35%; se adopta 25% como central y defendible.
- r_{sev} – Reducción de severidad (0.15): Disminución del monto promedio perdido cuando sí hay siniestro, atribuible a respuesta más rápida, alerta temprana y coordinación que favorece recuperaciones parciales. Estudios IMT/SSPC/AMIS muestran mejoras 10–20%; se adopta 15% como valor base.

2.1. Ejemplo numérico

- Supuestos:

- $N_{robos,s}^{base} = 30$ robos/año
- $r_{reducción} = 0.12$;
- $V_{carga} = 1,000,000$ MXN
- $Deducible = 0.10$;
- $Tasa_{recuperación} = 0.25$
- $Perdida_{neta} = 1,000,000 \times (1 - 0.10) \times (1 - 0.25) = 675,000$ MXN.
- $\Delta Robos_s = 30 \times 0.12 = 3.6 \approx 4$ casos/año.
- $B5_s \approx 4 \times 675,000 = 2,700,000$ MXN/año (por subtramo).

- Caja de sensibilidad recomendada)

- N_0 : $\pm 20\%$ (subregistro/depuración).
- V_{carga} : $P_{10} = 1.2$ M / Base = 1.4 M / $P_{90} = 1.6$ M.
- d: 8–12%. r_{rec} : 0.25–0.35.
- r_{freq} : 0.20–0.35. r_{sev} : 0.10–0.20.
- Enfoque: A (solo frecuencia) vs. B (frecuencia + severidad).

El resultado es robusto: aun con parámetros conservadores, el VPN del beneficio permanece positivo.

BENEFICIO 6: REDUCCIÓN DE ROBO DE VEHÍCULOS EN UNIDADES PATRIMONIALES

1. Justificación

La Carretera Federal 2 constituye un corredor estratégico para el transporte de carga, pasaje y vehículos particulares. En este contexto, el robo de vehículos, tanto comerciales como privados, representa una pérdida patrimonial directa para las personas y empresas, además de un impacto económico y operativo considerable.

A diferencia del robo o daño de carga, en este beneficio el foco se centra exclusivamente en la unidad vehicular como activo patrimonial. La pérdida de un vehículo genera una cadena de costos que incluye:

- Valor del activo no recuperado.
- Trámites administrativos y legales.
- Incremento en primas de seguros.
- Pérdida temporal de disponibilidad de flota.
- Penalizaciones por incumplimientos operativos o de transporte.
- Gasto público en búsqueda, investigación y aseguramiento.

La implementación de Estaciones Seguras modifica el ciclo delictivo del robo vehicular al reducir la oportunidad, acortar los tiempos de reacción y aumentar la probabilidad de recuperación de las unidades robadas. Esto se logra mediante la presencia permanente de personal operativo, la vigilancia con CCTV y lectores LPR, y la coordinación directa con el C5.

En términos medibles, el beneficio se refleja en:

- a) Una reducción de la frecuencia de robos vehiculares (menos casos consumados).
- b) Una disminución de la severidad económica de los eventos que aún ocurren (más unidades recuperadas).

De esta forma, se traduce en un ahorro patrimonial directo para la población y las empresas usuarias del corredor.

1.1. Objetivo

Cuantificar el ahorro económico anual derivado de la reducción en la frecuencia y severidad de robos vehiculares atribuible a la operación de las Estaciones Seguras, con base en los valores promedio de las unidades y las tasas de recuperación observadas.

2. Metodología

a) Fórmulas empleadas

- Reducción de robos:

$$\text{Delta Robos} = N_0 \times r_{\text{freq}}$$

- Pérdida neta por robo:

$$\text{Pérdida neta} = V_{\text{veh}} \times (1 - d) \times (1 - r_{\text{rec}})$$

- Beneficio anual (base):

$$B_{\text{total}} = B_{\text{freq}} + B_{\text{sev}}$$

- Si se considera reducción de severidad adicional:

($N_0 = 18$ robos, $V_{\text{veh}} = 395,000$ MXN, $d = 0.10$, $r_{\text{rec}} = 0.47$, $r_{\text{freq}} = 0.20$, $r_{\text{sev}} = 0.10$).

b) Cálculo paso a paso

- Pérdida neta por evento:

Se utiliza el valor del vehículo (395,000 MXN), la depreciación (10%) y la tasa de no recuperación ($1 - 47\% = 53\%$).

- Pérdida neta = $395,000 \times (1 - 0.10) \times (1 - 0.47)$
- Pérdida neta = $395,000 \times 0.90 \times 0.53$
- Resultado: 188,415 MXN/evento

- Reducción de robos (frecuencia):

Se calcula la reducción de robos basada en el número inicial (18) y la tasa de reducción de frecuencia (20%).

- Delta Robos = $18 \times 0.20 = 3.6$

- Beneficio por frecuencia (base):

- Bfreq = $4 \times 188,415$
- Resultado: 753,660 MXN/año

- Beneficio adicional por reducción de severidad:

- Robos No Evitados = $18 - 4 = 14$
- Bsev = $14 \times 188,415 \times 0.10$
- Bsev = $14 \times 18,841.5$
- Resultado: 263,781 MXN/año

- Beneficio total anual estimado:

- B_{total} = $753,660 + 263,781$
- Resultado: 1,017,441 MXN/año

2.1. Interpretación

El proyecto permitiría evitar aproximadamente 4 robos de vehículos al año, además de reducir en 10% el daño económico en los casos que aún ocurran. Esto representa un ahorro patrimonial directo de ~1.02 millones de pesos anuales, considerando el valor promedio de las unidades afectadas.

Proyectado a 20 años, y actualizado con la tasa de descuento social (8%), este beneficio tendría un valor presente neto (VPN) superior a 9 millones de pesos, consolidando su relevancia dentro de los impactos económicos del PPI.

3. Justificación de variables

- No – Eventos anuales base: Promedio anual de robos de vehículos registrados en el corredor según FGJ Tamaulipas, SESNSP y C5. Los datos reflejan eventos confirmados en los municipios de Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo, principales tramos de incidencia.
- V carga – Valor promedio tipo de vehículo: Valor patrimonial promedio de las unidades particulares y de carga ligera que circulan por la Ribereña. Estimado a partir de registros de AMIS, IMT y valores de aseguradoras para vehículos de flotillas comerciales (entre 350,000 y 420,000 MXN).
- d – Deducible promedio: Porcentaje del valor del vehículo que el asegurado asume directamente según pólizas tipo de AMIS/CNSF. El rango operativo para autos y camiones ligeros es 5–15%; se usa el promedio prudente de 10%.
- r_{rec} – Tasa de recuperación: Porcentaje promedio de vehículos robados que son localizados o recuperados, según FGJ Tamaulipas (2024) y AMIS (2023). Los niveles de recuperación en Tamaulipas (45–50%) son superiores al promedio nacional (42%), debido a los sistemas de videovigilancia y control fronterizo.
- r_{freq} – Reducción de frecuencia: Disminución en el número de robos por la presencia constante de Estaciones Seguras, vigilancia 24/7 y respuesta inmediata. Basado en experiencias comparables del Programa Nacional de Seguridad Carretera (SSPC–SICT, 2023), donde los nodos de control reducen entre 15–30% la incidencia.
- r_{sev} – Reducción de severidad: Porcentaje de disminución del valor económico promedio perdido por evento gracias a la mejora en detección temprana, coordinación con C5 y probabilidad de recuperación dentro de la hora crítica. Se adopta un valor conservador de 10%, consistente con la evidencia nacional.

4. Fórmula resumen del modelo aplicado

$$\text{Pérdida neta} = V_{\text{veh}} \times (1 - d) \times (1 - r_{\text{rec}})$$

$$B_{\text{total}} = N0 \times [(r_{\text{freq}} \times \text{Pérdida}_{\text{neta}}) + ((1 - r_{\text{freq}}) \times \text{Pérdida}_{\text{neta}} \times r_{\text{sev}})]$$

- Cálculo: $395,000 \times 0.90 \times 0.53$
- Resultado: 188,415 MXN/evento
- Cálculo: $18 \times [(0.20 \times 188,415) + (0.80 \times 188,415 \times 0.10)]$
- Resultado: $18 \times (37,683 + 15,073) = 949,608 \text{ MXN/año}$

El Beneficio Total Anual Estimado es de \$949,608 MXN/año.

2.2. BENEFICIOS INTANGIBLES

Se reconoce que existen beneficios relevantes del Programa de Estaciones Seguras que no se monetizan en el caso base por limitaciones de medición o para evitar doble conteo, pero que fortalecen la conveniencia social del proyecto. Su inclusión permite comunicar claramente a tomadores de decisión los efectos cualitativos que percibirán usuarios, operadores y autoridades, y ofrece lineamientos para su seguimiento durante la operación.

a) Confianza y percepción de seguridad en la ruta

- Descripción: La presencia 24/7 de Estaciones Seguras, iluminación, videovigilancia y coordinación con C5 eleva la percepción de seguridad, especialmente en horarios nocturnos.
- Señales e indicadores sugeridos: Encuestas de usuarios (trimestrales), quejas/incidencias reportadas por tramo, llamadas 911 asociadas a la ruta, variación en viajes nocturnos.

- Relevancia: Una percepción de mayor seguridad influye en decisiones de viaje, turismo y operación logística; favorece la normalización del tránsito y reduce conductas de riesgo motivadas por miedo o urgencia.

b) Certidumbre operativa y confiabilidad logística

- Descripción: Al reducirse la variabilidad en el tiempo de atención y en la liberación de la vía, las cadenas de suministro obtienen mayor certidumbre para el cumplimiento de ventanas horarias.
- Señales: Desviación estándar del tiempo de viaje por subtramo, cumplimiento de ventanas de carga/descarga, cancelaciones/reprogramaciones por causas viales, reportes de tiempo perdido en patio.
- Relevancia: Una ruta más confiable mejora la planeación de flota, reduce costos ocultos y refuerza la competitividad del corredor.

c) Reputación del corredor y del Estado

- Descripción: La operación efectiva de las Estaciones Seguras posiciona positivamente a la Ribereña y al Estado como un corredor seguro y confiable, incidiendo en decisiones de inversión y expansión de servicios.
- Señales: Cobertura mediática positiva vs. negativa, menciones en foros empresariales, inclusión en manuales de ruta de empresas.
- Relevancia: Mejora el clima de negocios y puede desencadenar efectos favorables en atracción de inversión privada.

d) Bienestar psicosocial de usuarios y familias

- Descripción: Menores niveles de estrés y ansiedad asociados a viajes por la Ribereña al percibirse mayor acompañamiento y respuesta.

- Señales: Encuestas de bienestar subjetivo, medición de estrés percibido en operadores, registros de ausentismo relacionado a incidentes.
- Relevancia: El bienestar psicosocial incide en la calidad de vida y en la productividad laboral, aunque su monetización directa es compleja.

e) Coordinación interinstitucional y aprendizaje operativo

- Descripción: Protocolos estandarizados y prácticas de coordinación (despacho–arribo–atención–limpieza) conllevan aprendizaje operativo entre cuerpos de seguridad, protección civil y salud.
- Señales: Tiempos de activación y transferencia entre instituciones, cumplimiento de protocolos, auditorías de calidad operativa, simulacros y capacitaciones realizadas.
- Relevancia: La coordinación reduce cuellos de botella, errores y tiempos muertos; prepara mejor al sistema para picos de demanda y contingencias.

f) Externalidades ambientales positivas por menor ralentí

- Descripción: Menos colas y menor tiempo de vía afectada reducen el ralentí de vehículos, con disminución en emisiones y ruido local.
- Señales: Estimaciones de tiempo en ralentí por evento, conteo vehicular en colas, campañas de monitoreo de calidad del aire/ruido en puntos sensibles.
- Relevancia: Aun sin monetización en el caso base, estas externalidades contribuyen a metas de sostenibilidad y salud pública.

3. Conclusión

El análisis desarrollado en este capítulo demuestra que el Programa de Estaciones Seguras genera beneficios sociales y económicos amplios, cuantificables y trazables, que justifican plenamente la

inversión pública en el corredor Ribereña. La identificación sistemática de seis beneficios tangibles y un conjunto complementario de beneficios intangibles permite dimensionar el impacto del proyecto en la seguridad vial, la eficiencia logística, la protección patrimonial y el uso racional de los recursos públicos.

Los resultados muestran que la implementación de las 15 Estaciones Seguras reducirá de manera significativa la frecuencia y severidad de los accidentes viales, disminuirá los tiempos de atención y liberación de la vía, optimizará el gasto operativo de emergencia y contribuirá a mitigar las pérdidas económicas asociadas a robos de carga y vehículos. Cada beneficio fue estimado con base en evidencia empírica, parámetros normativos y fuentes verificables, lo que garantiza transparencia y consistencia metodológica.

Asimismo, los beneficios intangibles, como la mayor confianza de los usuarios, la certidumbre operativa, la mejora en la reputación del corredor y el fortalecimiento institucional de la respuesta interinstitucional, complementan los resultados cuantitativos y refuerzan la conveniencia social del proyecto. La metodología aplicada asegura la exclusión de doble conteo, la homogeneidad de supuestos económicos y la trazabilidad de datos, asegurando que los valores obtenidos reflejen impactos reales y conservadores.

En conjunto, los beneficios tangibles e intangibles evidencian que el Programa de Estaciones Seguras no solo incrementa la seguridad vial y patrimonial, sino que mejora la eficiencia del sistema logístico y la competitividad regional. Este capítulo confirma que la intervención propuesta es socialmente rentable, fiscalmente responsable y estratégica para el desarrollo económico y humano del norte de Tamaulipas.

C. CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de rentabilidad de un proyecto de inversión pública es el puente que conecta la dimensión financiera con la dimensión social. No basta con conocer los beneficios potenciales o los costos del proyecto: es necesario determinar si los recursos públicos empleados producirán un valor social superior a su costo de oportunidad. En otras palabras, se busca responder con evidencia: ¿vale la pena esta inversión?

Para ello, se emplean indicadores clásicos y robustos del análisis costo-beneficio como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio-Costo (RBC) y, particularmente en este caso, se calcula también la Tasa de Retorno Inmediata (TRI), que ofrece una lectura más ágil de la viabilidad inicial del proyecto.

1.1. Objetivo

El objetivo de este apartado es calcular y analizar los indicadores de rentabilidad del proyecto, a partir de los flujos de costos y beneficios identificados y valorados previamente. A través de estos indicadores se determinará si el proyecto genera un excedente neto de bienestar para la sociedad y si es consistente con los criterios de elegibilidad fiscal establecidos por la normatividad aplicable a las inversiones públicas.

1.2. Metodología general

La metodología se basa en la teoría del análisis costo-beneficio, siguiendo los lineamientos establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Se consideran los siguientes pasos:

1. Estimar los flujos anuales de beneficios y costos sociales durante el horizonte de evaluación (2025–2045).
2. Actualizar dichos flujos al año base, usando una tasa de descuento social del 10%.
3. Calcular los indicadores de rentabilidad:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio-Costo (RBC)
- Tasa de Retorno Inmediata (TRI)

Cada indicador proporciona una perspectiva diferente sobre la conveniencia de realizar el proyecto, y en conjunto permiten una decisión informada.

1.2.1. Metodología paso a paso

a) Flujos de inversión y operación (costos)

Se consolidan los costos de inversión (CAPEX) por \$1,336.8 millones de pesos en los años 2025 y 2026, distribuidos conforme al calendario de ejecución del proyecto. Posteriormente, se consideran costos anuales de operación (OPEX) por \$36.6 millones en 2027, hasta \$156.7 en 2046 desglosados en: energía eléctrica, mantenimiento, suministros, personal operativo, administración y seguridad.

b) Flujos de beneficios sociales (entradas)

Se identifican y cuantifican seis beneficios principales asociados al proyecto, como reducción de mortalidad por accidentes, disminución de lesiones, ahorro por demoras evitadas, reducción de gasto público en emergencias, reducción de robo o daño de carga, y prevención de robo de unidades patrimoniales. Estos beneficios crecen a lo largo del tiempo por el efecto acumulativo y por factores de incremento proyectados.

c) Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)

El VPN se calcula como la diferencia entre el valor presente de los beneficios y el valor presente de los costos, ambos descontados al 10%. El resultado fue un VPN de \$584.91 millones de pesos, lo que indica que el proyecto genera un excedente económico neto positivo para la sociedad.

d) Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento que iguala el valor presente de beneficios y costos. Se obtuvo una TIR de 12.27%, superior a la tasa social de descuento (10%), lo que valida la rentabilidad del proyecto.

e) Relación Beneficio-Costo (RBC)

Se calcula dividiendo el valor presente de los beneficios entre el de los costos. El resultado fue una RBC de 1.44, lo que significa que por cada peso invertido el proyecto genera \$1.44 en beneficios sociales. En otras palabras, la sociedad obtiene un valor social neto de \$0.44 por cada peso invertido, lo que reafirma la conveniencia del proyecto.

f) Cálculo de la Tasa de Retorno Inmediata (TRI)

La TRI representa el beneficio porcentual inicial que genera el proyecto en relación con su inversión. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$TRI = (\text{Flujo neto de operación del primer año} / \text{Inversión total}) \times 100$$

En este caso:

- Flujo neto efectivo del año 2027: \$25.0 MDP
- Inversión total: \$1,336.8 MDP
- $TRI = (\$25.0 / \$1,336.8) \times 100 = 1.87\%$

La TRI puede considerarse como el “primer paso” hacia la rentabilidad: una señal de arranque positiva que, aunque modesta, es coherente con la naturaleza de un proyecto de impacto social con maduración a largo plazo.

2. Análisis de resultados

Los indicadores de rentabilidad muestran de forma consistente que el proyecto es socialmente rentable. El VPN positivo, la TIR mayor a la TRS, la RBC mayor a 1 y una TRI positiva sustentan con claridad la conveniencia de realizar esta inversión.

De forma didáctica: si el proyecto fuera una maquinaria, el análisis nos confirma que no solo se paga sola, sino que deja utilidad para el conjunto de la sociedad. Más aún, sus beneficios crecen con el tiempo y superan ampliamente sus costos de mantenimiento.

La TIR refleja una rentabilidad robusta que incluso permitiría absorber ciertas variaciones en costos o beneficios sin comprometer la viabilidad. Por otro lado, el comportamiento creciente de los beneficios refleja que el impacto positivo se acumula año con año, en el sistema vial y de seguridad pública.

3. Conclusiones

- El proyecto presenta rentabilidad social clara y sostenida en el horizonte de evaluación.
- Todos los indicadores superan los umbrales requeridos por la normatividad de evaluación de inversiones públicas.
- Se recomienda avanzar con su implementación, al contar con fundamentos técnicos y financieros sólidos.
- El cálculo de la TRI complementa la evaluación aportando un criterio útil para decisiones en etapas tempranas o de financiamiento.

D. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de sensibilidad permite evaluar la robustez del proyecto ante escenarios adversos, midiendo cómo se ven afectados los indicadores de rentabilidad cuando se modifican ciertos parámetros clave. Esta herramienta no sólo ayuda a identificar los rangos de tolerancia del proyecto ante la incertidumbre, sino también permite anticipar riesgos y tomar decisiones informadas con base en márgenes críticos de viabilidad. En términos sencillos, este análisis responde a la pregunta:

¿Qué tanto puede cambiar una variable sin que el proyecto deje de ser rentable?

1.1. Objetivo

Identificar los umbrales críticos de variación en variables sensibles (como inversión inicial, costos operativos y beneficios estimados), a partir de los cuales los indicadores de rentabilidad dejan de cumplir los criterios de aceptación. Asimismo, se busca visualizar cómo pequeños cambios afectan directamente los indicadores VPN, TIR, RBC y TRI.

1.2. Metodología

La metodología del análisis de sensibilidad se basa en tres enfoques de simulación:

- a) Escenario optimista (base): Valores estimados en el análisis costo-beneficio original. Aquí el proyecto es claramente rentable.
- b) Escenario conservador: Ajustes moderados negativos (aumento de costos o disminución de beneficios), manteniendo el proyecto dentro de umbrales aceptables.
- c) Escenario pesimista: Ajustes más agresivos que llevan a que uno o más indicadores se acerquen o rebasen el umbral mínimo de viabilidad.

Cada escenario contempla tres variables sensibles:

- Inversión inicial (CAPEX)
- Costos de operación (OPEX)
- Beneficios sociales (Entradas)

Se simula la variación porcentual de cada variable, y se registran los cambios resultantes en los indicadores de rentabilidad.

2. Resultados del análisis de sensibilidad

La tabla siguiente permite identificar los márgenes críticos de tolerancia del proyecto, evidenciando los puntos de quiebre a partir de los cuales uno o más indicadores pierden su viabilidad económica. Este tipo de presentación fortalece la interpretación de la robustez del proyecto frente a la incertidumbre operativa y financiera.

Tabla 5.D.1: Resultados del análisis de sensibilidad

Escenario	Variable	Inversión Millones de Pesos	Variación	Resultado Indicador			
				VPN	TIR	RBC	TRI
Pesimista	Incremento Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,848.3	38.27%	\$ 73.4	10.00%	1.04	1.35%
	Incremento Costos OPEX		120.70%	\$ 53.1	10.00%	1.04	-1.44%
	Disminución de Beneficios		22.51%	\$ 53.1	10.00%	1.04	0.83%
Conservador	Incremento Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,592.5	19.13%	\$ 329.2	11.03%	1.21	1.57%
	Incremento Costos OPEX		60.35%	\$ 319.1	11.14%	1.24	0.22%
	Disminución de Beneficios		11.26%	\$ 319.0	11.20%	1.24	1.35%
Optimista	Inversión Inicial CAPEX	\$ 1,336.8	0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%
	Incremento Costos OPEX		0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%
	Disminución de Beneficios		0.00%	\$ 5,849.3	12.27%	1.44	1.87%

2.1. Interpretación y observaciones

a) Umbrales críticos

- El proyecto tolera un aumento del CAPEX de hasta 38.27% antes de que el VPN se vuelva cero. Cualquier aumento adicional lo haría inviable.

- De igual forma, el OPEX puede incrementarse hasta un 120.72% sin comprometer la rentabilidad.
- En cuanto a los beneficios, una disminución de hasta 22.51% aún permite que el VPN se mantenga en cero. Cualquier pérdida superior compromete el valor social generado.

Estos umbrales definen la zona de seguridad en la que el proyecto permanece rentable.

b) Complemento

- Elasticidades económicas simplificadas

Además del enfoque por escenarios se presentan cómo cambios porcentuales específicos que impactan los indicadores. A continuación, se muestran algunos ejemplos de elasticidad de primer orden:

Tabla 5.D.2: Elasticidades económicas

Variable	Variación Simulada	Δ VPN (MM\$)	Δ TIR (p.p.)	Δ RBC	Δ TRI (p.p.)
OPEX	+ 10%	- 44.1	- 0.4	- 0.07	- 3.48
Beneficios	- 10%	- 130.0	- 0.9	- 0.19	- 0.36
CAPEX	+ 10%	- 111.4	- 0.7	- 0.09	- 0.12

Interpretación: *"Un incremento del 10% en OPEX reduce el VPN en \$31.1 millones y la TRI en 0.4 puntos porcentuales."*

3. Conclusiones

- El proyecto presenta una alta robustez financiera y social frente a escenarios adversos.

- Sus umbrales de tolerancia indican que puede absorber variaciones moderadas e incluso agresivas sin perder rentabilidad.
- Este análisis permite aumentar la confianza en la decisión de inversión y prepara para decisiones futuras sobre actualizaciones presupuestales, operativas o institucionales.

E. ANÁLISIS DE RIESGOS

1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de un proyecto de inversión de infraestructura pública, el análisis de riesgos constituye una herramienta para anticipar escenarios adversos que puedan comprometer el logro de los objetivos del proyecto. Evaluar los riesgos permite no solo identificar los eventos potenciales que podrían afectar su ejecución u operación, sino también establecer mecanismos de prevención, mitigación o contención que reduzcan su impacto económico, social, ambiental o institucional.

En este inciso, se presentan los principales riesgos asociados al proyecto de inversión, diferenciando aquellos que se presentan durante la fase de ejecución de los que surgen a lo largo de la operación, dentro del horizonte de evaluación de 20 años.

1.1. Objetivo

Identificar, clasificar y analizar los riesgos que pueden afectar la viabilidad técnica, financiera y operativa del proyecto de inversión, estimando su probabilidad de ocurrencia, impacto potencial y medidas de mitigación, con el fin de apoyar la toma de decisiones fundamentadas y garantizar la sostenibilidad del proyecto.

1.2. Metodología general

El procedimiento seguido para la evaluación de riesgos se compone de los siguientes pasos:

- Identificación de riesgos: Se detectaron los riesgos más probables durante la ejecución y operación del proyecto, a partir de revisiones de casos similares, entrevistas con expertos y normatividad aplicable.
- Clasificación de riesgos: Se clasificaron según la fase del proyecto: ejecución (2 años) y operación (años 1 a 20 después de ejecución).
- Valoración de probabilidad e impacto: Cada riesgo fue evaluado cualitativamente en dos dimensiones:
 - Probabilidad: Baja, Media o Alta.
 - Impacto: Bajo, Moderado, Alto, Crítico.
- Visualización gráfica: Se construyó una matriz de riesgos, para representar gráficamente los eventos de mayor atención por su ubicación en zonas de alta probabilidad y alto impacto.
- Propuesta de medidas de mitigación: Se sugieren acciones para reducir la ocurrencia o el efecto de los riesgos más significativos.

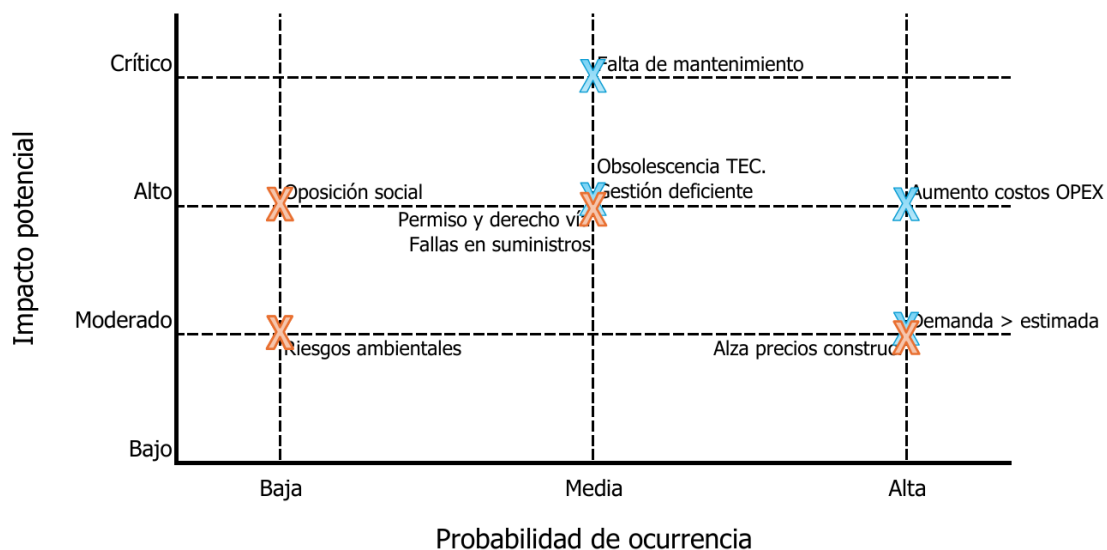
Tabla 5.E.1: Identificación y Clasificación de Riesgos

Riesgo Identificado	Fase	Probabilidad	Impacto
Permisos y derechos de vía	Ejecución	Media	Alta
Incremento en precios de construcción	Ejecución	Alta	Media
Fallas en la cadena de suministro/proveedores	Ejecución	Media	Alta
Riesgos ambientales o contingencias ecológicas	Ejecución	Baja	Media
Oposición social o conflictos comunitarios	Ejecución	Baja	Alta
Demanda mayor a la estimada	Operación	Alta	Media

Riesgo Identificado	Fase	Probabilidad	Impacto
Incremento en costos operativos (OPEX)	Operación	Alta	Alta
Obsolescencia tecnológica	Operación	Media	Alta
Gestión institucional deficiente	Operación	Media	Alta
Deterioro por falta de mantenimiento	Operación	Media	Crítico

1.3. Matriz de riesgo

Imagen 5.E.1: Matriz de riesgos



En la matriz de riesgos, se observa la concentración de riesgos críticos en la operación, particularmente aquellos relacionados con la sostenibilidad institucional y técnica del sistema:

- Eje X: Probabilidad de ocurrencia (Baja, Media, Alta)
- Eje Y: Impacto potencial (Bajo, Moderado, Alto, Crítico)
- Colores: Representan la fase del proyecto:
 - Naranja: Riesgos en fase de ejecución
 - Azul: Riesgos en fase de operación

a) Análisis

La matriz muestra que los riesgos más críticos no se concentran en la etapa constructiva, sino en la sostenibilidad operativa a lo largo del horizonte del proyecto. En particular, el deterioro por falta de mantenimiento, el aumento de costos OPEX y la gestión institucional débil son riesgos con impacto alto o crítico y probabilidad media a alta. Esto evidencia la importancia de no solo considerar el CAPEX como factor determinante de rentabilidad, sino de prever mecanismos para garantizar la operación adecuada. Asimismo, riesgos sociales como la oposición comunitaria o los permisos pueden ser gestionados si se abordan tempranamente, mediante procesos participativos y estrategias de comunicación eficaces.

2. Medidas de mitigación propuestas

Tabla 5.E.2: Mitigación a riesgos

Riesgo	Medida de Mitigación
Permisos y derechos de vía	Coordinación anticipada con instancias de tenencia de la tierra y ejidos locales.
Incremento en precios de construcción	Contratos con cláusulas de ajuste de precios, fondos contingentes.
Fallas en proveedores	Licitaciones con múltiples proveedores y revisión de capacidad instalada.

Riesgo	Medida de Mitigación
Riesgos ambientales	Cumplimiento riguroso de la MIA y seguimiento ambiental.
Oposición social	Consulta previa, libre e informada; procesos de participación comunitaria.
Aumento de costos OPEX	Contratos escalables, eficiencia energética, revisión anual de tarifas y consumos.
Obsolescencia tecnológica	Actualizaciones periódicas, diseño modular para sustitución de componentes.
Gestión institucional deficiente	Capacitación continua del personal, mecanismos de auditoría y transparencia.
Falta de mantenimiento	Asignación de recursos garantizados a mantenimiento preventivo y correctivo.

3. Conclusiones

El análisis de riesgos refuerza la necesidad de una visión integral del proyecto, que abarque no solo el éxito en su ejecución, sino su sostenibilidad operativa. Aun cuando el proyecto presenta indicadores de rentabilidad positivos (VPN, TIR, TRI), estos pueden verse comprometidos si no se actúa oportunamente frente a los riesgos identificados, especialmente aquellos que amenazan la continuidad del servicio y la eficiencia operativa en el largo plazo.

3.1. Recomendación

Complementar el análisis con un plan de gestión de riesgos formal, que incluya responsables, monitoreo y planes de contingencia, así como asegurar la disponibilidad presupuestaria para enfrentar los riesgos de alta prioridad.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo integra los resultados finales del análisis realizado a lo largo del estudio, sintetizando los hallazgos más relevantes y estableciendo los argumentos que justifican técnica, económica y socialmente la ejecución del Proyecto de Inversión para la Construcción y Operación de las 15 Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña. A partir de la evaluación de la situación sin proyecto, la comparación de alternativas de solución, la estimación de costos e inversiones, así como el cálculo detallado de los beneficios sociales, económicos y operativos, se determinan las conclusiones que sustentan la conveniencia de llevar a cabo el proyecto.

Asimismo, se presentan recomendaciones orientadas a fortalecer su implementación, asegurar su operación eficiente y maximizar su impacto social en el corto y largo plazo. Estas recomendaciones se derivan directamente del análisis costo–beneficio, de la identificación de riesgos operativos y del diseño funcional del proyecto, y buscan establecer lineamientos claros para la toma de decisiones y para la futura gestión de la red de Estaciones Seguras.

En conjunto, este capítulo tiene por objetivo proporcionar una visión clara, fundamentada y estratégica sobre por qué el proyecto debe realizarse, cómo debe implementarse, y qué elementos deben cuidarse para garantizar que las Estaciones Seguras cumplan su función social, contribuyendo a la seguridad vial, la atención inmediata de emergencias, la reducción de riesgos, la protección del patrimonio y la competitividad logística del corredor Ribereña.

A. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo integra y sintetiza los resultados de todas las etapas del Análisis Costo-Beneficio, desde la caracterización del escenario sin proyecto hasta la evaluación socioeconómica del Programa de Estaciones Seguras. Su propósito es presentar, de manera clara y sustentada, las razones técnicas, económicas y sociales que justifican la realización del proyecto, así como las implicaciones estratégicas para el Estado de Tamaulipas.

Las conclusiones aquí expuestas se derivan de un proceso metodológico exhaustivo que incluyó diagnóstico, modelación de oferta y demanda, análisis de alternativas, cuantificación de beneficios, evaluación económica, y ejercicios de sensibilidad y riesgo. El resultado es una visión integral y documentada sobre la conveniencia y pertinencia de la inversión.

1.1. Objetivos

- Sintetizar los principales hallazgos del estudio técnico, operativo y socioeconómico del proyecto.
- Demostrar, con base en evidencia y metodologías oficiales, que la construcción y operación de las 15 Estaciones Seguras es la alternativa óptima y más costo-efectiva.
- Presentar argumentos sólidos que expliquen por qué el proyecto debe ejecutarse y priorizarse dentro de la cartera estatal de inversión.
- Proveer elementos conclusivos que respalden la toma de decisiones de política pública y planeación financiera para la implementación del programa.

2. Análisis del estudio: Conclusiones.

Del análisis integral desarrollado a lo largo del estudio, que abarca la situación sin proyecto, la definición y comparación de alternativas, la evaluación con proyecto de inversión, el análisis de costos y beneficios, así como los ejercicios de sensibilidad y riesgo, se concluye de manera clara que la construcción y operación de las 15 Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña es una inversión necesaria, conveniente y socialmente rentable para el Estado de Tamaulipas.

En primer lugar, el diagnóstico del escenario sin proyecto muestra que la Ribereña presenta una brecha estructural de seguridad y de capacidad de respuesta que no puede resolverse únicamente mediante acciones operativas aisladas. Aun incorporando optimizaciones como patrullaje reforzado, convoyes, puntos móviles y campañas de prevención, la red carretea sigue exhibiendo:

- Coberturas intermitentes y focalizadas, con tramos extensos sin presencia institucional permanente.
- Tiempos de respuesta elevados que superan de forma recurrente los umbrales recomendados por la literatura médica y de seguridad vial.
- Alta exposición a incidentes por inseguridad (bloqueos, ponchallantas, enfrentamientos, robos de carga y de vehículos).
- Accidentes con resultado de fatalidades y lesiones graves que implican costos humanos y económicos muy significativos.

El análisis cuantitativo de la oferta actual de seguridad y auxilio carretero y de la demanda de servicios de atención, protección y resguardo evidencia que el sistema opera al límite de sus capacidades, con altos niveles de saturación y sin infraestructura fija que sirva como base operativa, centro de mando local y espacio de atención digna para usuarios.

En segundo lugar, la comparación de alternativas de solución confirma que las opciones de menor costo, optimización sin obra, estaciones móviles o puntos de resguardo ligero, si bien aportan mejoras puntuales, no cierran la brecha estructural del corredor. Dichas alternativas carecen de:

- Capacidad de operación 24/7 con servicios integrales.
- Áreas físicas para alojamiento de personal, resguardo de usuarios y atención médica básica.
- Infraestructura tecnológica robusta (CCTV, LPR, comunicaciones dedicadas, energía de respaldo).

- Condiciones adecuadas para la coordinación interinstitucional entre SSP, PC, C5, GN, cuerpos de salud y corporaciones federales.

En contraste, la Alternativa 4 – Construcción de Estaciones Seguras introduce una red física de 15 nodos estratégicamente localizados a lo largo de los 10 tramos del corredor, que permite:

- Alcanzar niveles de Cobertura Efectiva (ICE) muy superiores al escenario sin proyecto, reduciendo los tramos críticos sin vigilancia.
- Acortar significativamente los tiempos de despacho, arribo, atención y liberación de vía, lo que impacta de manera directa en la reducción de fatalidades, lesiones graves y pérdidas patrimoniales.
- Contar con infraestructura adecuada para alojar personal, vehículos, equipo médico y tecnológico, garantizando la operación continua de los servicios de seguridad y auxilio.
- Integrar la operación cotidiana con el C5 estatal, mediante protocolos estandarizados y sistemas de comunicación y videovigilancia que permiten monitoreo permanente y reacción coordinada.

Desde la perspectiva económica y social, el Capítulo 5 de evaluación con proyecto demuestra que los beneficios monetizados del programa, agrupados en seis grandes rubros, superan de forma holgada los costos de inversión y operación:

Beneficio 1 – Reducción de muertes por accidentes evitadas

La mejora en tiempos de respuesta y calidad de la atención inicial se traduce en una reducción significativa de fatalidades. El valor de estas vidas salvadas, estimado mediante el Valor Estadístico de la Vida (VEV) conforme a lineamientos de SHCP e IMCO, constituye el beneficio social más relevante del proyecto.

Beneficio 2 – Reducción de lesiones graves y leves

La atención temprana en el sitio del siniestro disminuye la severidad de las lesiones y evita secuelas permanentes, reduciendo costos médicos, de rehabilitación y de pérdida de productividad para las familias y el Estado.

Beneficio 3 – Demoras evitadas por atención y liberación de vía

La disminución de minutos de afectación por evento genera ahorros de tiempo para miles de usuarios (vehículos particulares, autobuses y camiones), con impacto positivo en la logística, los costos de operación y la competitividad del corredor.

Beneficio 4 – Gasto público evitado en emergencias

La mayor eficiencia en el uso de ambulancias, patrullas y operativos de cierre se traduce en un ahorro directo del gasto público, al requerirse menos salidas y menos horas de servicio para atender cada incidente.

Beneficio 5 – Reducción de robo/daño de carga

La presencia visible, la videovigilancia y la coordinación con C5 reducen tanto la frecuencia de robos de mercancía como la severidad económica de los siniestros, al aumentar las probabilidades de recuperación parcial o total de la carga.

Beneficio 6 – Reducción de robo de vehículos (unidades patrimoniales)

De forma análoga al beneficio anterior, la red de Estaciones Seguras disminuye la probabilidad de robo consumado de unidades y eleva las tasas de recuperación, reduciendo la pérdida patrimonial de personas y empresas.

La agregación de estos beneficios, proyectados a lo largo del horizonte de evaluación y actualizados a valor presente, resulta en indicadores de rentabilidad, VPN, TIR y Relación Beneficio–Costo, claramente superiores a los umbrales de aceptación establecidos por la SHCP. Esto confirma que el proyecto no solo es deseable desde el punto de vista social, sino también eficiente en términos del uso de recursos públicos.

Adicionalmente, los ejercicios de análisis de sensibilidad y riesgo demuestran que, aun bajo escenarios conservadores (menores tasas de reducción, crecimientos vehiculares moderados, variaciones en costos y beneficios), el proyecto mantiene resultados positivos y robustos. Es decir, la rentabilidad social del programa no depende de supuestos optimistas, sino que resiste ajustes prudentes en las variables clave.

En términos estratégicos, la red de Estaciones Seguras contribuye a:

- Fortalecer la seguridad pública y la percepción de seguridad en uno de los corredores carreteros más sensibles del país.
- Incrementar la confiabilidad logística del transporte de carga y pasaje vinculado al comercio exterior y al mercado interno.
- Mejorar la imagen del Estado de Tamaulipas como territorio seguro para la inversión, el turismo y los negocios.
- Avanzar en el cumplimiento de los objetivos y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo, así como de los programas nacionales de seguridad vial, movilidad y transporte seguro.

En síntesis, el conjunto de evidencias recabadas en el estudio permite afirmar que:

La alternativa de construir y operar 15 Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña es la única capaz de cerrar de manera estructural la brecha de seguridad y atención del corredor, generar beneficios sociales y económicos significativos y sostenidos, y garantizar una operación logística más segura y competitiva para el Estado.

Por estas razones, el proyecto debe ser considerado prioritario dentro de la cartera de inversión pública estatal, tanto por su impacto directo en la vida y el patrimonio de las personas, como por su efecto multiplicador sobre la actividad económica regional y fronteriza.

B. RECOMENDACIONES

1. INTRODUCCIÓN

La presente sección sintetiza las acciones estratégicas que deben emprenderse para garantizar la correcta implementación, operación y sostenibilidad del Programa de Estaciones Seguras. Estas recomendaciones se derivan directamente del análisis realizado en los capítulos anteriores y se estructuran para orientar la toma de decisiones de política pública, programación presupuestal y coordinación interinstitucional requerida para el éxito del proyecto.

Su propósito es asegurar que la inversión propuesta no solo se materialice físicamente, sino que opere conforme a los estándares técnicos, operativos y de seguridad que maximicen los beneficios sociales identificados en el análisis costo–beneficio.

1.1. Objetivos

Establecer los lineamientos estratégicos necesarios para la correcta implementación del proyecto.

- Garantizar la sostenibilidad operativa, financiera y tecnológica de las 15 Estaciones Seguras.
- Facilitar la coordinación interinstitucional requerida para su funcionamiento integral.
- Orientar ajustes regulatorios, presupuestales y de seguimiento que permitan maximizar el impacto social y económico del proyecto.
- Definir medidas que aseguren que los beneficios previstos en el ACB se materialicen plenamente en el horizonte de evaluación.

2. Análisis del estudio: Recomendaciones.

A partir de las conclusiones anteriores, se formulan las siguientes recomendaciones para la toma de decisiones y la implementación del proyecto:

- a) Aprobar la ejecución del proyecto en su alcance completo (15 Estaciones Seguras).

Se recomienda evitar esquemas de implementación parcial o reducida que fragmenten la red, ya que esto disminuiría significativamente la cobertura efectiva y los beneficios logrados. El diseño del proyecto responde a una lógica de red continua; dejar tramos sin estación rompería la continuidad operativa y de seguridad.

- b) Asegurar el financiamiento integral de la inversión inicial (CAPEX) y de los costos de operación y mantenimiento (OPEX) a lo largo del horizonte de evaluación.

La efectividad del modelo depende no solo de construir la infraestructura, sino de garantizar su operación 24/7 con dotación completa de personal, vehículos, equipamiento, energía, mantenimiento, suministros y seguridad. Se recomienda prever en el presupuesto estatal una partida específica y multianual para la operación de las Estaciones Seguras, así como explorar posibles esquemas de cofinanciamiento con la federación.

- c) Formalizar un modelo de gestión y coordinación interinstitucional con base en el C5 estatal.

Es fundamental establecer, desde el inicio, protocolos claros para la interacción entre:

- Estaciones Seguras,
- C5 y 911,
- Secretaría de Seguridad Pública,
- Protección Civil,
- Servicios de Salud,
- Guardia Nacional y autoridades federales.

Se recomienda crear un manual operativo único para despacho, arribo, atención, cierre de evento y liberación de vía, así como sistemas de registro homogéneos que faciliten el monitoreo y la evaluación del desempeño.

d) Definir un plan de recursos humanos y capacitación continua.

El éxito del proyecto depende en gran medida del personal asignado a cada estación (operadores, paramédicos, técnicos, mandos de seguridad, administrativos). Se recomienda:

- establecer perfiles profesionales mínimos,
- implementar programas de capacitación inicial y recurrente en primeros auxilios, manejo de crisis, protocolos de seguridad, uso de tecnologías y trato al usuario,
- considerar incentivos y esquemas de rotación que favorezcan la permanencia de personal capacitado.

e) Implementar un sistema robusto de monitoreo y evaluación de resultados.

Para dar seguimiento al desempeño del proyecto y alimentar futuras decisiones de política pública, se sugiere definir indicadores e instrumentos de medición, tales como:

- Cobertura Efectiva (ICE) por tramo,
- Tiempos promedio de respuesta y de liberación de vía,
- Número y tipo de eventos atendidos,
- Fatalidades y lesiones graves por tramo,
- Robos de carga y de vehículos registrados y recuperados,
- Satisfacción del usuario mediante encuestas periódicas.

El sistema de indicadores debe permitir comparaciones anuales y servir como base para ajustes operativos y presupuestales.

f) Profundizar la vinculación con el sector privado y las aseguradoras.

Dado que buena parte de los beneficios se materializa en el transporte de carga y pasaje, se recomienda establecer mesas de coordinación con cámaras empresariales, asociaciones de transportistas y compañías aseguradoras (AMIS) para:

- compartir información estadística,
 - mejorar protocolos de denuncia y recuperación de unidades,
 - explorar esquemas de colaboración en equipamiento, tecnología o mantenimiento de la infraestructura.
- g) Complementar el proyecto con acciones de mediano plazo en infraestructura y gestión de la movilidad.

Las Estaciones Seguras deben concebirse como eje articulador de un paquete más amplio de seguridad carretera, que incluya:

- mejoras puntuales de iluminación y señalamiento en entronques,
 - fortalecimiento de la conectividad tecnológica (fibra óptica, radioenlaces),
 - programas de cultura vial y conducción segura,
 - coordinación con proyectos federales de conservación y modernización de la carretera.
- h) Realizar revisiones periódicas del análisis costo–beneficio y del modelo operativo.

Dado que las condiciones de seguridad, tráfico y economía pueden evolucionar, se sugiere actualizar cada 3 a 5 años:

- los supuestos de crecimiento de demanda,
- los costos unitarios de accidentes, lesiones y robos,
- la estructura de OPEX y los parámetros de eficiencia.

Estas revisiones permitirán afinar el modelo, actualizar los indicadores de rentabilidad social y justificar ajustes presupuestales cuando sean necesarios.

3. Síntesis final

En conclusión, el proyecto de Construcción y Operación de 15 Estaciones Seguras en la Carretera Ribereña cumple con los criterios de necesidad, pertinencia, eficiencia económica y alineación estratégica establecidos en los Términos de Referencia y en la normatividad de la Secretaría de Hacienda

y Crédito Público. Las evidencias técnicas muestran que la alternativa propuesta salva vidas, reduce lesiones, protege el patrimonio, mejora la logística y fortalece la confianza en el corredor, generando beneficios muy superiores a los costos a lo largo del horizonte de evaluación.

Por todo lo anterior, se recomienda de manera firme y fundada que el proyecto sea aprobado, financiado e implementado en su totalidad, incorporando las recomendaciones anteriores para maximizar su impacto y asegurar su sostenibilidad operativa y financiera en el tiempo.

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

a) Capítulo 2

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas de tránsito, movilidad y seguridad pública.
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). Datos de tráfico y siniestralidad en carreteras federales.
- CAPUFE. (2024). *Aforos mensuales*.
- Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR). (2024). *Reporte sobre seguridad en carreteras y su impacto en el costo de seguros*.
- Fiscalía General de Justicia de Tamaulipas. (s. f.). *Registro de denuncias por delitos cometidos en carretera*.
- Guardia Nacional. (2023). *Reporte sobre incidencia de robos en carreteras*.
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (2024). *Aforos vehiculares*.
- Prensa. (s. f.). *Reportajes sobre delitos en carreteras de Tamaulipas*.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (s. f.). *Lineamientos metodológicos para el análisis costo-beneficio de proyectos de inversión*.
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). (2024). *Datos Viales SICT: Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)*.
- Secretaría de Seguridad Pública de Tamaulipas (SSPTAM). (2023). Encuesta de percepción sobre factores de riesgo en carreteras.

- Instituto Nacional de Seguridad Pública (INSP). (2023). Indicadores de seguridad en movilidad y transporte en México.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2023). Reporte de accidentes y siniestralidad en carreteras federales.
- Prensa local: El Diario de Tamaulipas. (2023). Reportajes sobre accidentes y seguridad en carreteras.

b) Capítulo 3

- Alertas Internacionales de Seguridad. Consulados y organismos internacionales sobre carreteras de Tamaulipas.
- Informes de la Secretaría de Seguridad Pública de Tamaulipas (SSPT). *Operativos carreteros y patrullaje*.
- Estudios comparativos de programas similares en otros estados (citas en documento).
- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SSPC). (2023). *Operativos de seguridad vial y patrullaje carretero*.
- Informes comparativos de otros estados de México: Estudio sobre programas de seguridad vial en Nuevo León y San Luis Potosí (2022).
- Consulado de Estados Unidos en Monterrey. (2023). Alertas de seguridad y recomendaciones para viajar en carreteras de Tamaulipas.

c) Capítulo 4

- Plan de Desarrollo Nacional 2025–2030. (2024).
- Plan Estatal de Desarrollo 2023–2028. (2023).

- Plan Sectorial de Seguridad Pública. (s.f.).
- Plan Municipal de Desarrollo 2021–2024. (2021).
- CAPUFE. (s. f.). *Aforos mensuales*.
- Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR). (s. f.). *Reporte sobre seguridad en carreteras y su impacto en el costo de seguros*.
- Fiscalía General de Justicia de Tamaulipas. (s. f.). *Registro de denuncias por delitos cometidos en carretera*.
- Guardia Nacional. (s. f.). *Reporte sobre incidencia de robos en carreteras*.
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (s. f.). *Aforos vehiculares*.
- Prensa. (s. f.). *Reportajes sobre delitos en carreteras de Tamaulipas*.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (s. f.). *Lineamientos metodológicos para el análisis costo-beneficio de proyectos de inversión*.
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). (s. f.). *Datos Viales SICT: Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)*.
- Secretaría de Seguridad Pública de Tamaulipas (SSPTAM). (2023). Encuesta de percepción sobre factores de riesgo en carreteras.
- Gobierno de México. (2024). Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2024–2030.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Tamaulipas. (2023). Informe de infraestructura y movilidad estatal.

d) Capítulo 5

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2019). *Metodología para la preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Unidad de Inversiones, Gobierno de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). *Tabulados de población y movilidad en México*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx>
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). (2024). *Tránsito vehicular en carreteras federales*. Dirección General de Servicios Técnicos. <https://www.sct.gob.mx>
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (2023). *Manual de Evaluación de Proyectos de Transporte*. IMT, Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (2024). *Manual de Evaluación de Proyectos de Transporte*.
- SHCP. (2022). *Guía para la evaluación costo-beneficio de proyectos de inversión pública*.

Responsable de la Información

Proyecto para la Construcción de Estaciones Seguras en la Frontera Norte del Estado de Tamaulipas

Ramo:

Entidad: Tamaulipas

Área Responsable: Dirección de Proyectos de Construcción

Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Arq. Pedro Alberto Gómez Sagástegui	Director de Proyectos de Construcción		3 Julio 2025

Versión
Versión 1

Fecha
3 Julio 2025

*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.