



**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE EL ESQUEMA
ASOCIACIÓN PUBLICO PRIVADA
APP COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA
PARA EL PERIODO 2016-2026**

La rentabilidad social del proyecto.

Análisis Costo-Beneficio

PROGRAMA ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA DE CONSERVACIÓN PLURIANUAL DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS (APP COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA) PARA EL PERIODO 2016-2026

I. Resumen Ejecutivo

Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

Preservar el patrimonio vial de la red federal libre de peaje, reduciendo el costo de operación de sus usuarios.

Proporcionar un mejor servicio al usuario, tanto en lo que se refiere a su comodidad como seguridad.

Contar con un instrumento en materia de conservación que permita reducir costos de contratación y facilitar la gestión vial agrupando las diversas actividades en un solo contrato.

Problemática Identificada

La red federal de carreteras libre de peaje no se encuentra en condiciones ideales, por lo tanto requiere una serie de trabajos a fin de mejorar su estado físico para ofrecer un mejor nivel de servicio y disminuir los costos de operación a los usuarios.

De acuerdo al inventario de deterioros que se realiza anualmente, a finales del año 2014 la red carretera se encontraba el 82% de su longitud en bueno y aceptable estado y el restante 18% en insatisfactorio; se espera que a finales del 2015 la red se encuentre en 78% en buenas y aceptables condiciones y 22% en no satisfactorias. Este retroceso corresponde a una asignación insuficiente para las necesidades de la red carretera federal libre de peaje.

El estado físico en que se encuentra la red origina sobrecostos al usuario de la red, lo que se refleja en un incremento en el costo del transporte y por consecuencia

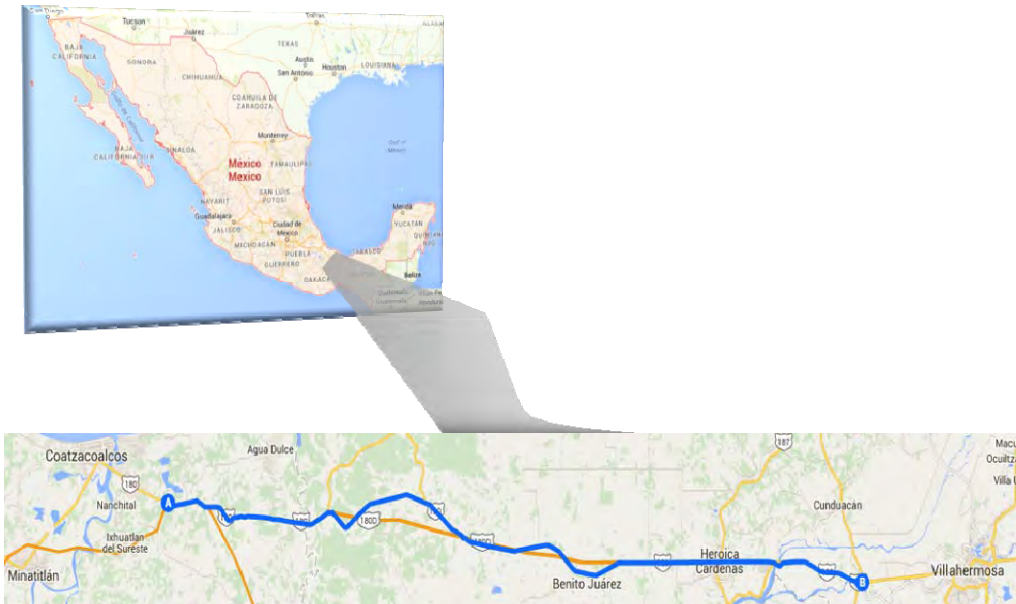
afecta a otros rubros económicos.

Breve descripción del PPI

Se trata de desarrollar todas las obras necesarias para cumplir con los estándares de desempeño preestablecidos en los tramos que integran la APP, con trabajos de:

- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de pavimentos.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de taludes en cortes y terraplenes.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de puentes y estructuras.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de obras de drenaje.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de señalamiento y dispositivos de seguridad.
- Funcionalidad del derecho de vía.
- Servicios de la vialidad

La APP atenderá el tramo carretero Coatzacoalcos - Villahermosa que atraviesa los Estados de Veracruz y Tabasco, que se representan en el mapa adjunto, con 211.06 km equivalentes de conservación.



— APP Coatzacoalcos– Villahermosa

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación

Se ha evaluado el proyecto para 10 años, determinándose todos los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad para este horizonte de 10 años.

Descripción de los principales costos del PPI

Los costos del PPI corresponden a todos los trabajos, operaciones, actividades y servicios a desarrollar durante los 10 años de vigencia del proyecto, con el objeto de elevar el estado de todos los elementos de la infraestructura vial a condición óptima y atender a los usuarios a través de un buen servicio.

La relación incluiría:

- Conservación Rutinaria de Tramos: drenaje, pavimentos, señalamiento y dispositivos de seguridad.
- Conservación Rutinaria de Puentes y Pasos.
- Conservación Periódica de Obras de Drenaje.
- Conservación Periódica de Puentes y Pasos.
- Conservación Periódica de Terracería.
- Conservación Periódica del Pavimento: recortes, fresados, riegos de sello, tratamientos superficiales (Open Graded, SMA, CASAA), carpetas delgadas y sobrecarpetas.
- Conservación Periódica del Señalamiento y Dispositivos de Seguridad.
- Rehabilitación de Puentes y Pasos.
- Reconstrucción de Obras de Drenaje.
- Reconstrucción del Pavimento.
- Reconstrucción del Señalamiento y Dispositivos de Seguridad.
- Servicios de vialidad.

Descripción de los principales beneficios del PPI

Los beneficios que aportará el programa asociación público privada de conservación plurianual de la red carretera federal libre de cuota son:

- Elevación de la calidad del servicio
 - Estado físico 100% bueno en los dos años y medio del contrato;
 - Uniformidad de estándares en los tramos;
 - La empresa que reconstruye también va a conservar.
- Eficiencia en la administración del programa nacional de conservación de carreteras por reducir el número de contratos y de contratistas.
- Eficiencia en la gestión de los contratistas y traslado de beneficios para mayor atención a otros tramos
 - Planeación de largo plazo;
 - Convenios con proveedores y compras de mayor escala;
 - Amortización de inversiones y costos fijos; y
 - Trabajos de mayor calidad.

Los beneficios directamente cuantificables, y que serán los considerados para la determinación de los indicadores de rentabilidad, se clasifican en dos:

- Beneficios por ahorro en Costos de Operación Vehicular (COV).
- Beneficios por disminución de tiempos de recorrido.

Asimismo, el Proyecto de la APP de conservación plurianual proporciona una importante vida útil remanente de la obra.

Monto total de inversión (con IVA)

Riesgos asociados al PPI

El principal factor que puede retrasar o modificar el cumplimiento de metas y el desarrollo de la estrategia elaborada es el RIESGO ECONÓMICO, provocado por una

devaluación de la moneda y generando la insuficiencia de recursos públicos y privados, así como también un costo mayor a la inflación en los productos de la construcción que genere un incremento al monto de la obra adjudicada quedando fuera de la rentabilidad del proyecto, lo cual obligaría a postergar algunas obras o detener totalmente los trabajos de conservación.’

El incremento a las tasa de interés en el país generaría que el pago del crédito otorgado por las instituciones financieras se tornará impagable, generando un RIESGO FINANCIERO para los recursos públicos y privados.

El RIESGO SOCIAL por demandas relacionadas con el proyecto es un factor de mínima probabilidad dado que el carácter del presente programa es única y exclusivamente la conservación de unas carreteras históricas que pertenecen al gobierno federal.

Un factor adicional es el RIESGO CLIMATOLÓGICO que incide en el estado físico de la red federal, y por consiguiente en su valor, es la presencia de diversos fenómenos meteorológicos que concurrentemente se presentan año con año en varias entidades del país, particularmente aquellas que se encuentran localizadas frente al mar Caribe y parte del golfo de México, además de las situadas al sur y occidente del país en las costas del océano pacífico. Este riesgo climatológico se considera de alta importancia debido a la ubicación geográfica de los tramos carreteros de este APP.

Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Presente Neto (VPN)

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

Conclusión

Conclusión del Análisis del PPI

Tal como indican los indicadores de rentabilidad, la APP es un proyecto que cumple con todas las exigencias para el registro en cartera de la SHCP.

II. Situación Actual del PPI

a) Diagnostico de la Situación Actual

Situación actual de la red. Características de la red carretera federal

Las carreteras son fundamentales para la vida económica de México, ya que a través de ellas se moviliza el 98% de los pasajeros y el 55% de la carga en el país.

Buena parte de la red carretera de México tiene más de 30 años en operación, lo que implica que se diseñó para una realidad diferente a la actual, en donde los pesos autorizados de los vehículos han crecido sustancialmente, al pasar de 34 t. en 1960 a 66.5 t. en 1997, en una extensión de 378,922 km y está compuesta por 49,986 km de carreteras federales (40, 812 km libres de peaje, de los cuales aproximadamente un 63% tienen más de 30 años de operación), 84,154 km de carreteras estatales y 328,936 km de caminos rurales y alimentadores.

El valor residual actual de la red federal libre de peaje se estima del orden de 565,500 mdp, por lo que representa un patrimonio que es importante conservar.

El estado físico de la red de carreteras influye en los costos de operación de los vehículos, que actualmente son de 374,000 mdp por año.

El Tránsito Promedio Diario Anual (TDPA) que circula por toda la red federal libre es de 5,634 vehículos. Más del 33.98% de estas carreteras tiene un volumen de tránsito mayor a los 6,000 vehículos diarios y, de acuerdo al inventario de deterioros que se realiza anualmente, a finales del año 2014 la red carretera se encontraba en 82% de su longitud en estado bueno y satisfactorio y el restante 18%, en no satisfactorio.

Si el estado físico de la red fuera ideal, anualmente se podría ahorrar alrededor de 13,000 mdp (3.5% de dichos costos), monto superior al anual invertido en conservación durante los últimos años.

En la tabla núm. II.a.1 se muestra la información de los IRI's, Roderas y Deflexiones medidos para los años 2008-2014 para los tramos carreteros que constituyen el presente APP. Se presentan los valores promedio anuales del conjunto de la red que conforma el APP para los tres parámetros indicados, así como la evolución anual en porcentaje de los kilómetros en condición Buena, Aceptable y No Satisfactoria para el IRI y la deflexión.

Tabla núm. II.a.1
Red Federal de Carreteras Libre de Peaje APP Coatzacoalcos - Villahermosa
IRI, Roderas y Deflexión 2008-2014

COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA							
AÑO	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
ESTANDAR							
DEFLEXION	0.505	0.392	0.281	0.360	0.439	0.274	0.300
IRI	2.44	2.59	2.57	2.48	2.39	2.59	2.50
RODERAS	7.60	7.47	6.75	6.68	6.61	6.53	5.69
<i>*DFX.-Deflexiones, IRI.- Índice de rugosidad Internacional, PR.- Profundidad de roderas</i>							
km DE CONDICION							
CALIFICACIÓN	% DE ACUERDO A IRI						
B	69.43%	54.17%	56.07%	62.55%	69.03%	66.48%	62.23%
A	30.57%	33.49%	33.97%	29.64%	25.31%	20.30%	30.69%
NS	0.00%	12.33%	9.96%	7.81%	5.67%	13.22%	7.08%
CALIFICACIÓN	% DE ACUERDO A DEFLEXION						
B	32.2%	59.7%	83.0%	68.3%	55.1%	81.0%	75.5%
A	67.8%	38.8%	16.1%	23.3%	36.4%	19.0%	24.5%
NS	0.0%	1.5%	0.9%	8.3%	8.5%	0.0%	0.0%
<i>**B.- Bueno, A.-Satisfactorio, NS.- No satisfactorio</i>							

Fuente: Datos obtenidos por empresas contratadas por la SCT

Problemática actual de la red

Hasta 2015, los presupuestos se han destinado en su mayoría a la conservación rutinaria y periódica, con objeto de incrementar el porcentaje de la red en estado bueno y satisfactorio, y dándole prioridad sobre los trabajos de reconstrucción.

En promedio, durante 2008-2015 se realizó conservación periódica en el 11% de la red, pero sólo se reconstruyó el 0.17% de su longitud. La tabla núm. II.a.2 presenta las metas ejecutadas en conservación periódica y reconstrucción, y sus correspondientes asignaciones.

Tabla núm. II.a.2
Metas y asignaciones en conservación periódica y reconstrucción de tramos 2008-2015

PROGRAMA	2008		2009		2010		2011	
	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)
Conservación Periodica	4,922	6,995	4,733	4,476	4,710	4,754	5,043	4,171
Reconstrucción de Tramos	450	152	391	74	513	140	345	89
Total	5,373	7,147	5,124	4,551	5,223	4,894	5,388	4,260

PROGRAMA	2012		2013		2014		2015 (Programado)	
	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)
Conservación Periodica	3,185	2,426	9,363	5,341	7,919	4,598	5,103	2,295
Reconstrucción de Tramos	183	38	335	80	190	41		
Total	3,368	2,464	9,698	5,421	8,108	4,640	5,103	2,295

Fuente: SCT (Dirección General de Conservación de Carreteras)

La insuficiencia de recursos ha provocado la acumulación de rezagos y el paulatino deterioro de algunos tramos de la red, lo que genera sobrecostos de operación e inseguridad para los usuarios.

Es necesario mencionar que el principal factor que da origen al poco avance en la recuperación física de la red carretera es la insuficiencia de recursos y sus asignaciones muy variables en cuanto a sus montos, lo que ha obligado a que la mayor parte de los recursos se destinen a realizar trabajos de conservación periódica, mismos que no incrementan la vida útil de los pavimentos, además se ha aplazado la reconstrucción de los mismos, que es la que restituye la vida útil de origen de 10 a 15 años, aunque es más costosa.

Al inicio del presente sexenio se presentó a las autoridades el programa sexenal para mejorar el estado físico de la red (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018), que considera los siguientes aspectos.

- Reducir costos logísticos del transporte carretero a través de:
 - I) consolidar ejes troncales.
 - II) librar núcleos urbanos.
 - III) realizar obras de conexión a los nodos logísticos como puertos y aeropuertos.
 - IV) Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Mejorar la seguridad vial
 - I) garantizando mejores condiciones físicas de la red.
 - II) con Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).
- Apoyar el desarrollo regional a través de:
 - I) mejorar y modernizar los caminos rurales y alimentadores.
 - II) Programa Temporal de Empleo (PET).
 - III) Modernizar las carreteras interestatales.

A continuación se muestran los trabajos realizados en conservación y reconstrucción de carreteras federales libre de peaje en el periodo enero-julio/2013 y enero-julio/2014, en las tablas núm. II.a.3 y II.a.4.

Tabla núm. II.a.3

Trabajos realizados en conservación y reconstrucción de carreteras federales libre de peaje en el periodo enero-julio/2013

Concepto	Meta alcanzada (km)	Inversión (MP)
Conservación rutinaria de la red	15,264.8	888.3
Conservación periódica	450.2	1,067.4
Reconstrucción de tramos	23.3	132.4
Reconstrucción y conservación de puentes (PIEZA)	2,300.0	179.9
Mantenimiento integral	132.8	87.2
Contratos Plurianuales de conservación de Carreteras	1,902.3	1,455.8

Fuente: SCT, Subsecretaría de Infraestructura.

Tabla núm. II.a.4
Trabajos realizados en conservación y reconstrucción de carreteras federales libre de peaje en el periodo enero-julio/2014

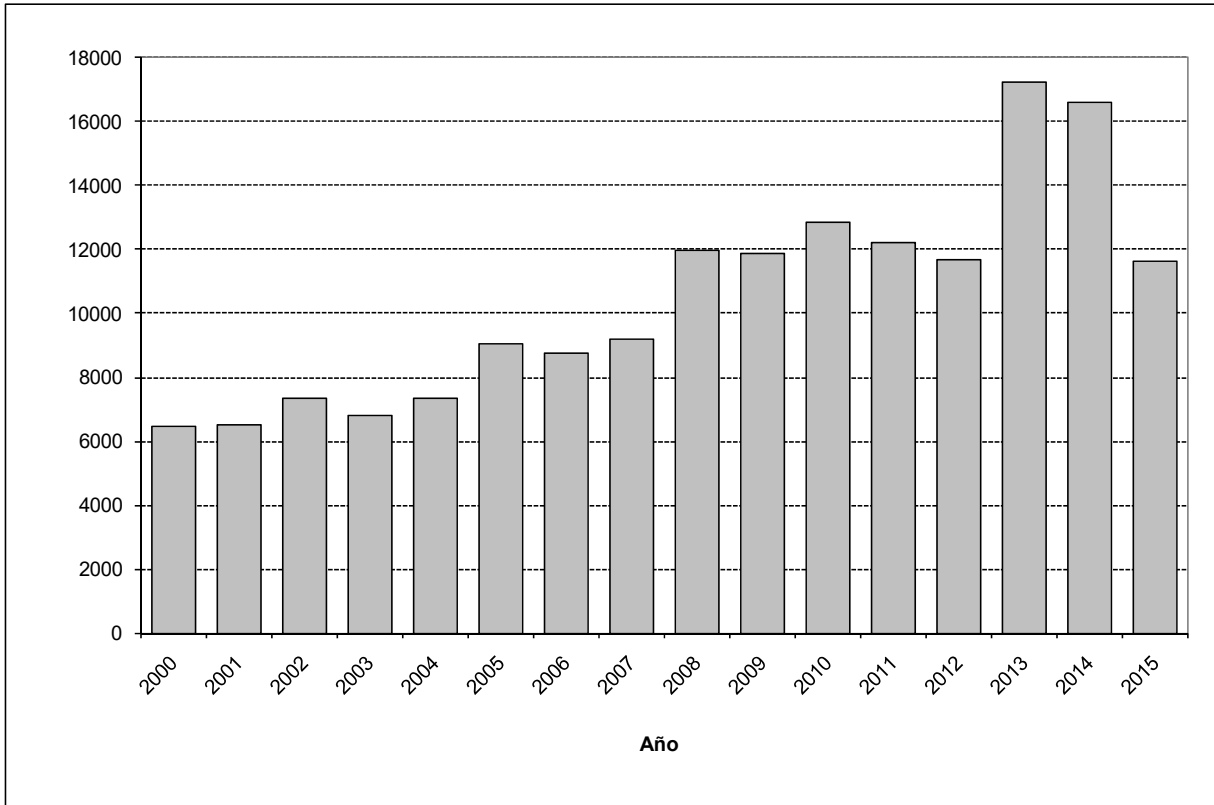
Concepto	Meta alcanzada (km)	Inversión (MP)
Conservación rutinaria de la red	27,755.4	1,291.5
Conservación periódica	2,394.9	4,389.7
Reconstrucción de tramos	24.4	155.0
Reconstrucción y conservación de puentes (PIEZA)	4,537	794.9
Mantenimiento integral	19	141.4
Contratos Plurianuales de conservación de Carreteras	2,346.5	1,585.7

Fuente: SCT, Subsecretaría de Infraestructura.

A partir de lo considerado anteriormente, en la realidad se presentó que las asignaciones consignadas en los primeros dos años han sido insuficientes y por debajo de lo requerido conforme al programa sexenal, por lo que el objetivo de lograr que el 100% de las carreteras se encuentre en estado bueno y satisfactorio se sigue aplazando conforme no se logre asignaciones similares o superiores a lo previsto en el programa sexenal.

Durante la última década, las asignaciones presupuestales para conservación de carreteras han sido irregulares, como muestra la gráfica núm. II.a.1.

Gráfica Núm. II.a.1
Asignaciones Anuales (MDP)



Nota: a precios constantes de 2015

El promedio de inversión de los últimos 16 años fue de 10,464.8 mdp a precios constantes de 2015, con variaciones superiores al 100% entre la mayor y la menor. Esta variabilidad e incertidumbre presupuestal impide el desarrollo de estrategias óptimas de conservación de la red.

En 2013 y 2014 el presupuesto ejercido por la DGCC fue de 16,030.6 mdp y 16,109.4 mdp respectivamente, siendo los máximos históricos. Sin embargo, el presupuesto aprobado para el 2015 asciende a 11,628.5 mdp, prácticamente un 28% inferior al presupuesto del año 2014.

Esta reducción en la asignación presupuestaria de conservación para el año 2015 significará, la disminución en más de cuatro puntos del estado físico de la red, así se proyecta que para fines del 2015 un 78% de la red se encuentre entre estado físico bueno y satisfactorio; circunstancia que originará sobrecostos altos al usuario de la red, lo que se refleja en el costo del transporte y por consecuencia a otros rubros económicos.

Con objeto de mitigar el efecto negativo de la reducción presupuestaria sobre los principales corredores de país, la DGCC propone implementar en los mismos el nuevo esquema de contratación de conservación plurianual mediante la ley APP, a fin de, no solo de postergar el deterioro, sino de levantar estos tramos a unas muy buenas condiciones que sean beneficiosas para todos los usuarios del corredor Puebla – Progreso, siendo a través de esta carretera se trasladan productos del centro del país hacia toda la Península lo que ha generado importantes desarrollos económicos en los sectores industriales, turísticos, agrícolas y ganaderos, además de ser uno de los pasos hacia Cancún y demás comunidades de Quintana Roo.

Histórico de trabajos ejecutados

En base a los datos históricos de la DGCC, se han obtenido para el periodo 2009-2014, los trabajos ejecutados en los tramos que conforma el APP.

Programas de conservación aplicados actualmente

Para preservar el estado físico de la red federal de carreteras libres, la SCT desarrolla los siguientes subprogramas:

- a) Contratación anual de conservación rutinaria de tramos y puentes por estados, para la atención cotidiana de la red, incluyendo bacheo, pintura, señalamiento y limpieza.
- b) Contratación de trabajos de conservación periódica, dirigida a restituir la calidad de la superficie de rodadura con vidas útiles de 3 a 6 años.
- c) Contratación de trabajos de reconstrucción de tramos, para restituir sus características originales y darles una vida útil de más de 10 años.

- d) Contratación de trabajos de rehabilitación de puentes, para reforzar las estructuras y soportar el paso de las cargas actuales.
- e) Contratación de trabajos de señalamiento horizontal y vertical para mejorar la seguridad y confort de los usuarios.
- f) Contratación de trabajos de atención a puntos de conflicto, para reducir la incidencia de accidentes.
- g) Contratos Plurianuales de Conservación de Carreteras (CPCC).

Los trabajos mencionados entre los incisos b) y f) han sido contratados tradicionalmente de manera independiente, en función de las necesidades y programas de conservación de cada uno de los distintos tramos que conforman la red federal de carreteras, quedando a cargo de los Centros SCT correspondientes. La contratación de la conservación rutinaria a) se viene efectuando de manera anual y en forma global por estado. El esquema CPCC integra todos los trabajos de conservación de a) a f) de manera conjunta, agregando servicios de vialidad y de gestión/administración de pavimentos y puentes; pagándose algunos trabajos a Precio Unitario de Obra Terminada (PUOT) y otros por resultados de acuerdo al cumplimiento de estándares a Precio Unitario Fijo Mensual (PUFM). Estos Contratos de Conservación Plurianual de Carreteras no están respondiendo a las perspectivas creadas, en buena parte debido a la insuficiencia de recursos asignados a la DGCC que imposibilita respetar los presupuestos anuales previstos inicialmente en los CPCC's.

b) Análisis de la Oferta Existente

Para los proyectos y programas de conservación de carreteras, la oferta corresponde con la infraestructura viaria que se pone a servicio del usuario. La tabla núm. II.b.1 muestra la condición física del tramo carretero a incluir en la APP Coatzacoalcos - Villahermosa en porcentaje en función de su longitud.

Tabla núm. II.b.1
Condición Física (año 2014)
 APP Coatzacoalcos - Villahermosa

	BUENO	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO
IRI	69.43%	30.57%	0.00%
DEFLEXION	32.24%	67.76%	0.00%
MACROTEXTURA	39.54%	37.11%	23.35%
RODERAS	20.34%	79.66%	0.00%
AGRIETAMIENTO	7.94%	44.60%	47.46%

Los parámetros aludidos en la tabla II.b.1 son los siguientes.

- IRI < 2.5 m/km se considera en buen estado,
- 2.5 m/km < IRI < 3.5 m/km se considera aceptable y
- IRI > 3.5 m/km se considera no satisfactorio

- DEF < 0.4 mm se considera en buen estado estructural,
- 0.4 mm < DEF < 0.9 mm se considera aceptable y
- DEF > 0.9 mm se considera no satisfactorio

- Macrotextura >0.9 mm se considera en buen estado,
- 0.75 mm < Macrotextura < 0.9 mm se considera aceptable y
- Macrotextura < 0.75 mm se considera no satisfactorio

- Rodera < 7mm se considera en buen estado,
- 7 mm < Rodera < 15 mm se considera aceptable y
- Rodera > 15 mm se considera no satisfactorio

- Agrietamiento (%) < 10 se considera en buen estado,
- 10 < Agrietamiento (%) < 17 se considera aceptable y
- Agrietamiento (%) > 17 se considera no satisfactorio

La tabla núm. II.b.2 presenta la condición actual de los diferentes tramos, por segmento homogéneo, indicándose ancho de corona, tipo de pavimento, espesor de la carpeta asfáltica, capacidad estructural a través de la deflexión y condición superficial valorada en IRI, porcentaje de fisuración, desprendimiento de áridos, número de baches, profundidad de roderas y macrotextura, mientras que en la tabla núm. II.b.3 se detallan kilómetro a kilómetro los datos de la condición superficial y la deflexión.

Tabla núm. II.b.2
Condición Física por tramo (año 2014 ajustada recorrido 2015)

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Ancho de corona (m)	Tipo Pavimento	Espesor Carp (mm)	Deflexión (mm)	IRI (m/km)	Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)	Roderas (mm)	Textura (mm)
VE180C1-013.8-036.0A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	22.19	10.50	ASF	100	0.747	2.48	25.57	2.41	3.93	8.55	0.73
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	10.50	ASF	90	0.807	2.55	24.33	1.00	1.97	11.77	0.74
TA180C1-041.4-045.0A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	3.53	10.50	ASF	100	0.741	2.26	0.00	0.00	0.00	2.00	0.91
VE180C1-013.8-036.0B		22.19	10.50	ASF	100	0.777	2.59	32.87	2.80	3.25	8.66	0.90
VE180C1-036.0-041.4B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	5.47	10.50	ASF	140	0.573	2.60	20.42	0.07	0.33	7.04	0.91
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	10.50	ASF	80	0.591	2.26	0.00	0.00	0.00	7.70	0.72
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	20.20	8.00	ASF	90	0.952	2.21	16.17	6.12	10.38	8.48	0.99
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	8.00	ASF	130	0.642	2.75	14.57	8.84	13.39	9.76	0.87
TA180B1-078.8-088.5U	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	9.70	8.00	ASF	100	0.779	2.42	9.91	5.14	7.45	7.45	1.20
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	8.00	ASF	100	0.582	2.59	16.00	25.37	12.50	9.03	1.10
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	10.50	CONCRETO	310	0.170	2.38	15.25	0.00	0.00	7.23	0.54
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	10.50	ASF	330	0.495	2.48	14.80	3.47	0.00	5.29	0.66
TA180C1-120.7-122.1A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	1.40	10.50	ASF	250	0.289	2.32	20.00	13.33	4.00	5.23	0.73
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	10.50	ASF	250	0.568	2.36	20.00	13.33	4.00	7.21	0.88
TA180C1-132.5-134.8A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	2.30	10.50	ASF	230	0.554	2.77	20.00	13.33	4.00	5.15	0.97
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	10.50	ASF	230	0.625	2.40	20.00	13.33	4.00	2.07	0.88
TA180C1-104.0-119.2B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	15.20	10.50	ASF	160	0.568	2.14	18.87	1.21	1.25	6.63	0.87
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	10.50	CONCRETO	260	0.350	2.15	17.54	0.00	0.00	6.93	0.83
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	10.50	ASF	260	0.261	2.37	16.00	2.00	4.00	7.26	0.86
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	10.50	ASF	150	0.418	2.42	16.00	2.00	4.00	7.13	1.10
TA180C1-132.5-134.8B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	2.30	10.50	ASF	150	0.342	2.41	16.00	2.00	4.00	8.47	1.14
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	10.50	ASF	130	0.594	2.42	16.00	2.00	4.00	8.49	1.12
TOTAL		211.06										

Tabla núm. II.b.3 (1 de 4)
Condición superficial y deflexión kilómetro a kilómetro
(año 2014 ajustada recorrido 2015)

CLAVE	CAD		LONG	IRI	DEF	RODERA	MACRO TEXTURA	DETERIOROS		
	INI	FIN						Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)
VE180C1-013.8-036.0A	13.81	14.00	0.19	2.98	0.537	4.81	0.89	0.000	0.00	0.00
	14.00	15.00	1.00	2.96	1.071	7.17	0.73	0.000	1.68	4.04
	15.00	16.00	1.00	1.86	0.620	6.86	0.73	0.000	0.60	1.01
	16.00	17.00	1.00	1.67	0.741	5.62	0.78	0.000	0.81	1.01
	17.00	18.00	1.00	1.97	0.729	6.77	0.71	4.632	1.01	4.04
	18.00	19.00	1.00	1.58	0.744	5.35	0.69	18.526	0.30	0.40
	19.00	20.00	1.00	2.42	0.731	7.04	0.74	4.632	0.50	8.07
	20.00	21.00	1.00	2.09	0.498	6.93	0.79	4.632	1.31	0.61
	21.00	22.00	1.00	2.05	0.797	8.55	0.77	34.737	1.51	4.04
	22.00	23.00	1.00	1.83	0.749	5.81	0.71	97.264	1.31	3.03
	23.00	24.00	1.00	2.35	0.626	7.23	0.76	91.159	3.19	4.04
	24.00	25.00	1.00	2.99	0.679	9.08	0.78	55.579	3.69	8.07
	25.00	26.00	1.00	2.69	0.481	10.56	0.75	48.632	5.37	24.22
	26.00	27.00	1.00	2.84	0.578	9.13	0.74	46.316	7.22	5.05
	27.00	28.00	1.00	3.55	0.374	9.59	0.78	9.263	11.05	0.61
	28.00	29.00	1.00	3.13	0.453	13.49	0.74	13.895	3.33	4.04
	29.00	30.00	1.00	2.63	0.513	11.16	0.69	27.790	2.32	0.61
	30.00	31.00	1.00	2.50	0.700	8.99	0.69	27.790	2.32	0.61
	31.00	32.00	1.00	2.28	0.656	8.24	0.65	16.211	1.21	0.61
	32.00	33.00	1.00	3.03	0.831	10.73	0.66	4.632	0.00	1.61
33.00	34.00	1.00	2.55	1.558	5.87	0.70	13.895	0.20	0.40	
34.00	35.00	1.00	3.38	0.968	11.48	0.77	0.000	2.52	10.50	
35.00	36.00	1.00	2.13	1.375	13.15	0.67	27.790	2.02	0.61	
VE180C1-036.0-041.4A	36.00	37.00	1.00	2.49	0.933	10.73	0.78	10.237	0.22	2.29
	37.00	38.00	1.00	2.64	0.690	9.89	0.81	61.424	2.28	0.19
	38.00	39.00	1.00	2.26	0.686	11.46	0.59	0.000	0.11	0.19
	39.00	40.00	1.00	2.85	1.005	12.10	0.72	40.949	1.63	3.82
	40.00	41.00	1.00	2.56	0.783	14.65	0.75	20.475	0.33	3.82
	41.00	41.47	0.47	2.42	0.675	11.77	0.86	0.000	1.95	0.96
41.47	42.00	0.53	1.25	0.635	0.69	0.84	0.000	0.00	0.00	

Tabla núm. II.b.3 (2 de 4)
Condición superficial y deflexión kilómetro a kilómetro
(año 2014 ajustada recorrido 2015)

CLAVE	CAD		LONG	IRI	DEF	RODERA	MACRO TEXTURA	DETERIOROS		
	INI	FIN						Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)
TA18BCL-045.0A	42.00	43.00	1.00	2.23	0.920	2.16	0.95	0.000	0.00	0.00
	43.00	44.00	1.00	3.23	0.765	2.51	0.92	0.000	0.00	0.00
	44.00	45.00	1.00	1.85	0.594	2.02	0.90	0.000	0.00	0.00
VE18BCL-013.8-036.0B	13.81	14.00	0.19	4.92	0.706	9.61	1.02	90.337	27.20	6.26
	14.00	15.00	1.00	2.45	0.872	7.08	0.72	50.169	5.18	2.09
	15.00	16.00	1.00	3.73	1.254	12.37	0.98	90.337	3.89	16.69
	16.00	17.00	1.00	3.14	1.435	14.09	1.32	90.304	5.18	2.92
	17.00	18.00	1.00	3.43	1.328	12.72	1.01	8.027	1.55	0.83
	18.00	19.00	1.00	2.64	0.454	12.52	1.08	20.067	3.11	1.25
	19.00	20.00	1.00	1.95	0.634	11.51	1.00	24.081	4.40	1.25
	20.00	21.00	1.00	1.82	0.474	7.24	0.83	28.094	1.81	0.83
	21.00	22.00	1.00	1.98	0.401	4.54	0.71	82.277	5.96	1.25
	22.00	23.00	1.00	2.39	0.336	6.35	0.80	76.256	4.66	1.25
	23.00	24.00	1.00	2.56	0.336	6.40	0.89	48.162	0.52	2.09
	24.00	25.00	1.00	2.19	0.360	6.08	0.75	54.182	3.89	2.09
	25.00	26.00	1.00	2.34	0.415	8.04	0.88	74.250	3.89	8.34
	26.00	27.00	1.00	2.73	1.055	10.82	1.07	4.013	3.37	0.83
	27.00	28.00	1.00	2.82	0.763	9.84	1.12	0.000	1.30	8.34
	28.00	29.00	1.00	2.45	0.608	8.39	0.87	4.013	2.85	0.42
	29.00	30.00	1.00	2.95	0.834	9.57	0.69	32.108	3.89	16.69
	30.00	31.00	1.00	2.14	0.565	7.50	0.64	4.013	0.52	0.83
	31.00	32.00	1.00	2.98	1.065	8.45	0.79	0.000	0.00	0.00
	32.00	33.00	1.00	2.13	1.034	6.23	0.93	0.000	0.52	1.25
	33.00	34.00	1.00	3.32	1.109	6.62	0.85	10.034	0.26	0.83
34.00	35.00	1.00	2.11	0.812	7.14	0.99	0.000	0.26	0.42	
35.00	36.00	1.00	2.26	0.962	6.86	0.84	0.000	0.00	0.42	
VE18BCL-036.0-041.4B	36.00	37.00	1.00	2.53	0.694	7.55	0.93	20.420	0.07	1.81
	37.00	38.00	1.00	2.21	0.654	7.18	0.92	20.420	0.07	0.00
	38.00	39.00	1.00	2.25	0.525	6.31	0.88	20.420	0.07	0.00
	39.00	40.00	1.00	2.46	0.562	6.64	0.90	20.420	0.07	0.00
	40.00	41.00	1.00	2.54	0.522	6.61	0.95	20.420	0.07	0.00
	41.00	41.47	0.47	4.76	0.379	8.98	0.82	20.420	0.07	0.00
TA18BCL-041.4-045.0B	41.47	42.00	0.53	2.20	0.434	6.55	0.84	0.000	0.00	0.00
	42.00	43.00	1.00	1.46	0.612	6.15	0.67	0.000	0.00	0.00
	43.00	44.00	1.00	3.63	0.729	9.20	0.78	0.000	0.00	0.00
	44.00	45.00	1.00	1.71	0.514	8.36	0.64	0.000	0.00	0.00
TA18BCL-045.0-065.2U	45.00	46.00	1.00	4.00	1.646	9.99	0.79	17.45	6.50	10.46
	46.00	47.00	1.00	2.49	0.853	10.11	0.97	17.45	6.50	10.46
	47.00	48.00	1.00	2.14	0.589	8.25	1.10	17.45	6.50	10.46
	48.00	49.00	1.00	2.16	0.733	7.36	1.14	17.45	6.50	10.46
	49.00	50.00	1.00	2.03	0.558	8.13	1.23	17.45	6.50	10.46
	50.00	51.00	1.00	1.94	0.519	8.49	1.23	17.45	6.50	10.46
	51.00	52.00	1.00	2.99	0.452	7.69	0.86	17.45	6.50	10.46
	52.00	53.00	1.00	2.12	1.189	7.06	0.79	17.45	6.50	10.46
	53.00	54.00	1.00	2.45	0.961	7.71	0.81	17.45	6.50	10.46
	54.00	55.00	1.00	1.80	0.544	7.30	0.97	17.45	6.50	10.46
	55.00	56.00	1.00	2.23	1.391	9.04	1.03	17.45	6.50	10.46
	56.00	57.00	1.00	2.46	1.341	9.07	0.97	17.45	6.50	10.46
	57.00	58.00	1.00	1.75	0.969	9.31	1.10	17.45	6.50	10.46
	58.00	59.00	1.00	1.93	0.984	7.78	1.02	17.45	6.50	10.46
	59.00	60.00	1.00	1.73	1.542	6.77	0.95	17.45	6.50	10.46
	60.00	61.00	1.00	1.80	0.741	7.35	0.99	1.99	1.00	2.01
	61.00	62.00	1.00	2.06	0.727	10.06	0.96	14.96	6.00	12.07
	62.00	63.00	1.00	2.34	1.126	10.58	0.95	14.96	6.00	12.07
	63.00	64.00	1.00	2.25	1.294	10.40	1.00	14.96	6.00	12.07
	64.00	65.00	1.00	1.54	0.939	5.80	1.00	14.96	6.00	12.07
	65.00	65.20	0.20	2.40	0.653	15.14	0.75	14.96	6.00	12.07
TA18BCL-065.2-078.8U	65.20	66.00	0.80	2.40	0.634	14.74	0.77	14.94	5.94	11.91
	66.00	67.00	1.00	3.03	0.784	15.27	0.82	14.94	11.56	11.91
	67.00	68.00	1.00	3.07	0.876	16.01	0.85	14.94	11.56	11.91
	68.00	69.00	1.00	1.83	0.607	11.01	0.67	14.94	11.56	11.91
	69.00	70.00	1.00	1.70	0.728	7.28	0.68	14.94	11.56	11.91
	70.00	71.00	1.00	2.03	0.666	9.29	0.78	14.94	11.56	11.91
	71.00	72.00	1.00	1.89	0.857	10.45	0.66	14.94	11.56	11.91
	72.00	73.00	1.00	1.43	0.450	5.45	0.67	14.94	11.56	11.91
	73.00	74.00	1.00	3.92	0.785	9.11	0.90	17.43	6.44	22.33
	74.00	75.00	1.00	4.15	0.620	10.02	0.95	17.43	6.44	22.33
	75.00	76.00	1.00	3.50	0.731	9.18	1.06	17.43	6.44	22.33
	76.00	77.00	1.00	2.58	0.604	5.84	1.09	10.46	5.45	7.94
	77.00	78.00	1.00	3.23	0.302	6.85	1.13	10.46	5.45	7.94
	78.00	78.80	0.80	3.89	0.267	6.49	1.21	10.46	5.45	7.94

Tabla núm. II.b.3 (3 de 4)
Condición superficial y deflexión kilómetro a kilómetro
(año 2014 ajustada recorrido 2015)

CLAVE	CAD		LONG	IRI	DEF	RODERA	MACRO TEXTURA	DETERIOROS		
	INI	FIN						Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)
TA180B1-078.8-088.5U	78.80	79.00	0.20	4.10	0.306	6.48	1.19	10.24	5.34	7.75
	79.00	80.00	1.00	2.11	0.349	7.51	1.15	10.24	5.34	7.75
	80.00	81.00	1.00	2.25	0.401	5.10	1.06	10.24	5.34	7.75
	81.00	82.00	1.00	2.18	0.448	5.73	1.20	10.24	5.34	7.75
	82.00	83.00	1.00	2.18	0.908	6.99	1.23	10.24	5.34	7.75
	83.00	84.00	1.00	2.48	0.961	8.23	1.32	10.24	5.34	7.75
	84.00	85.00	1.00	2.13	0.762	6.94	1.34	10.24	5.34	7.75
	85.00	86.00	1.00	2.04	1.619	5.93	1.22	10.24	5.34	7.75
	86.00	87.00	1.00	2.34	1.006	6.70	1.05	10.24	5.34	7.75
	87.00	88.00	1.00	3.55	0.644	13.27	1.23	10.24	5.34	7.75
	88.00	88.50	0.50	2.80	0.796	9.18	1.17	3.90	1.46	1.94
	88.50	89.00	0.50	2.65	0.815	9.17	1.18	3.91	1.46	1.95
89.00	90.00	1.00	1.92	0.589	7.78	1.06	3.91	1.46	1.95	
90.00	91.00	1.00	4.04	0.561	12.23	1.38	3.91	1.46	1.95	
91.00	92.00	1.00	2.51	0.483	11.42	1.32	3.91	1.46	1.95	
92.00	93.00	1.00	2.44	0.592	10.32	0.95	19.53	32.35	15.58	
93.00	94.00	1.00	2.00	1.275	7.29	0.94	19.53	32.35	15.58	
94.00	95.00	1.00	1.52	0.395	5.40	0.85	19.53	32.35	15.58	
95.00	96.00	1.00	2.23	0.362	6.83	1.01	19.53	32.35	15.58	
96.00	97.00	1.00	3.74	0.391	13.19	1.38	19.53	32.35	15.58	
97.00	98.00	1.00	3.10	0.480	10.58	1.43	19.53	32.35	15.58	
98.00	99.00	1.00	3.05	0.466	9.89	1.23	19.53	32.35	15.58	
99.00	100.00	1.00	3.19	0.423	12.37	1.24	19.53	32.35	15.58	
100.00	101.00	1.00	2.46	0.725	7.53	1.06	19.53	32.35	15.58	
101.00	102.00	1.00	2.36	0.381	8.17	1.07	19.53	32.35	15.58	
102.00	103.00	1.00	2.16	0.772	7.02	0.76	19.53	32.35	15.58	
103.00	104.00	1.00	2.06	0.718	5.35	0.73	19.53	32.35	15.58	
104.00	105.00	1.00	2.27	0.147	7.23	0.56	15.25	0.00	0.00	
105.00	106.00	1.00	2.12	0.156	6.34	0.53	15.25	0.00	0.00	
106.00	107.00	1.00	2.30	0.147	7.17	0.53	15.25	0.00	0.00	
107.00	108.00	1.00	2.16	0.141	5.83	0.58	15.25	0.00	0.00	
108.00	109.00	1.00	2.28	0.161	7.86	0.56	15.25	0.00	0.00	
109.00	110.00	1.00	2.14	0.197	6.85	0.56	15.25	0.00	0.00	
110.00	111.00	1.00	3.02	0.177	8.89	0.59	15.25	0.00	0.00	
111.00	112.00	1.00	2.63	0.156	8.12	0.53	15.25	0.00	0.00	
112.00	113.00	1.00	2.34	0.154	8.31	0.53	15.25	0.00	0.00	
113.00	114.00	1.00	2.42	0.238	7.30	0.48	15.25	0.00	0.00	
114.00	115.00	1.00	2.45	0.185	6.31	0.52	15.25	0.00	0.00	
115.00	115.75	0.75	2.45	0.185	6.31	0.52	15.25	0.00	0.00	
115.75	116.00	0.25	2.30	0.199	7.06	0.55	14.80	3.47	0.00	
116.00	117.00	1.00	3.53	0.438	6.29	0.59	14.80	3.47	0.00	
117.00	118.00	1.00	2.10	0.547	4.87	0.67	14.80	3.47	0.00	
118.00	119.00	1.00	2.23	0.715	4.20	0.69	14.80	3.47	0.00	
119.00	120.00	1.00	2.27	0.427	5.88	0.67	14.80	3.47	0.00	
120.00	120.70	0.70	2.23	0.391	4.54	0.70	14.80	3.47	0.00	
120.70	121.00	0.30	2.96	0.378	4.37	0.69	20.00	13.33	4.00	
121.00	122.00	1.00	2.16	0.257	5.44	0.74	20.00	13.33	4.00	
122.00	122.10	0.10	2.03	0.345	5.76	0.72	20.00	13.33	4.00	
122.10	123.00	0.90	1.60	0.362	5.90	0.70	22.13	14.75	4.43	
123.00	124.00	1.00	2.26	0.390	10.27	0.76	22.13	14.75	4.43	
124.00	125.00	1.00	2.13	1.113	10.34	0.71	0.00	0.00	0.00	
125.00	126.00	1.00	2.68	0.638	8.00	0.85	22.13	14.75	4.43	
126.00	127.00	1.00	2.84	0.589	6.88	0.85	22.13	14.75	4.43	
127.00	128.00	1.00	2.81	0.453	5.56	0.79	22.13	14.75	4.43	
128.00	129.00	1.00	2.06	0.546	5.41	0.95	22.13	14.75	4.43	
129.00	130.00	1.00	2.03	0.631	5.10	1.06	22.13	14.75	4.43	
130.00	131.00	1.00	2.10	0.538	5.41	1.05	22.13	14.75	4.43	
131.00	132.00	1.00	2.42	0.518	7.42	0.99	22.13	14.75	4.43	
132.00	132.50	0.50	3.54	0.334	10.56	1.00	22.13	14.75	4.43	
132.50	133.00	0.50	3.20	0.445	12.34	0.99	35.38	23.58	7.08	
133.00	134.00	1.00	3.20	0.527	3.81	0.99	0.00	0.00	0.00	
134.00	134.80	0.80	1.96	0.656	2.33	0.93	35.38	23.58	7.08	

Tabla núm. II.b.3 (4 de 4)
Condición superficial y deflexión kilómetro a kilómetro
(año 2014 ajustada recorrido 2015)

CLAVE	CAD		LONG	IRI	DEF	RODERA	MACRO TEXTURA	DETERIOROS			
	INI	FIN						Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)	
TA180CL-134-R-148-8A	134.80	135.00	0.20	2.20	0.665	1.95	0.93	25.07	16.71	5.01	
	135.00	136.00	1.00	2.28	0.660	1.93	1.09	0.00	0.00	0.00	
	136.00	137.00	1.00	2.52	0.640	2.00	1.08	25.07	16.71	5.01	
	137.00	138.00	1.00	2.12	0.393	2.21	1.02	25.07	16.71	5.01	
	138.00	139.00	1.00	2.20	0.483	1.86	0.92	25.07	16.71	5.01	
	139.00	140.00	1.00	2.47	0.789	1.93	0.95	25.07	16.71	5.01	
	140.00	141.00	1.00	2.50	0.582	2.16	0.91	25.07	16.71	5.01	
	141.00	142.00	1.00	2.42	0.775	2.19	0.92	25.07	16.71	5.01	
	142.00	143.00	1.00	2.19	0.628	2.12	0.85	25.07	16.71	5.01	
	143.00	144.00	1.00	1.84	0.510	1.92	0.74	25.07	16.71	5.01	
	144.00	145.00	1.00	2.92	0.477	1.61	0.80	25.07	16.71	5.01	
	145.00	146.00	1.00	2.45	0.459	2.56	0.73	25.07	16.71	5.01	
	146.00	147.00	1.00	2.26	0.369	2.15	0.63	25.07	16.71	5.01	
	147.00	148.00	1.00	2.75	0.408	1.98	0.75	0.00	0.00	0.00	
	148.00	148.84	0.84	2.75	1.747	2.41	0.88	0.00	0.00	0.00	
	TA180CL-104-0-119-2B	104.00	105.00	1.00	3.63	0.948	8.11	0.72	18.87	1.21	1.25
		105.00	106.00	1.00	2.77	0.579	7.42	0.84	18.87	1.21	1.25
		106.00	107.00	1.00	2.93	0.475	6.83	0.86	18.87	1.21	1.25
107.00		108.00	1.00	2.64	0.473	7.65	0.85	18.87	1.21	1.25	
108.00		109.00	1.00	2.82	0.505	10.88	0.80	18.87	1.21	1.25	
109.00		110.00	1.00	2.80	0.977	7.95	0.81	18.87	1.21	1.25	
110.00		111.00	1.00	2.36	0.566	7.51	0.82	18.87	1.21	1.25	
111.00		112.00	1.00	2.44	0.546	6.32	0.91	18.87	1.21	1.25	
112.00		113.00	1.00	1.99	0.343	9.44	0.89	18.87	1.21	1.25	
113.00		114.00	1.00	1.07	0.414	2.69	0.83	18.87	1.21	1.25	
114.00		115.00	1.00	1.20	0.401	3.47	0.87	18.87	1.21	1.25	
115.00		116.00	1.00	1.21	0.414	3.58	0.84	18.87	1.21	1.25	
116.00		117.00	1.00	1.27	0.332	3.38	0.89	18.87	1.21	1.25	
117.00		118.00	1.00	1.59	0.914	7.40	1.03	18.87	1.21	1.25	
118.00		119.20	1.20	1.50	0.622	6.82	1.06	18.87	1.21	1.25	
119.20		120.00	0.80	2.05	0.411	7.03	0.83	17.54	0.00	0.00	
120.00		120.70	0.70	2.26	0.280	6.81	0.83	17.54	0.00	0.00	
TA180CL-120.7-122.1B		120.70	121.00	0.30	3.22	0.232	10.72	0.84	0.00	0.00	0.00
	121.00	122.00	1.00	2.13	0.242	6.33	0.86	20.36	2.55	5.09	
TA180CL-122.1-132.5B	122.00	122.10	0.10	2.20	0.542	6.23	0.91	20.36	2.55	5.09	
	122.10	123.00	0.90	1.86	0.563	5.81	0.90	0.00	0.00	0.00	
	123.00	124.00	1.00	2.07	0.393	4.80	1.13	17.52	2.19	4.38	
	124.00	125.00	1.00	2.48	0.312	7.94	1.09	17.52	2.19	4.38	
	125.00	126.00	1.00	2.66	0.640	8.14	1.03	17.52	2.19	4.38	
	126.00	127.00	1.00	2.55	0.312	7.97	1.08	17.52	2.19	4.38	
	127.00	128.00	1.00	2.67	0.424	9.24	1.05	17.52	2.19	4.38	
	128.00	129.00	1.00	2.00	0.382	5.06	1.07	17.52	2.19	4.38	
	129.00	130.00	1.00	2.59	0.285	7.77	1.16	17.52	2.19	4.38	
	130.00	131.00	1.00	2.39	0.344	6.16	1.22	17.52	2.19	4.38	
	131.00	132.00	1.00	2.83	0.436	8.37	1.17	17.52	2.19	4.38	
	132.00	132.50	0.50	2.53	0.626	6.93	1.21	17.52	2.19	4.38	
	132.50	133.00	0.50	2.16	0.567	6.69	1.22	16.00	2.00	4.00	
	133.00	134.00	1.00	2.56	0.236	9.65	1.08	16.00	2.00	4.00	
	134.00	134.80	0.80	2.38	0.333	8.10	1.16	16.00	2.00	4.00	
	TA180CL-134S-148-8B	134.80	135.00	0.20	2.68	0.425	8.43	1.15	16.00	2.00	4.00
		135.00	136.00	1.00	2.87	0.319	12.03	1.10	16.00	2.00	4.00
		136.00	137.00	1.00	3.18	0.313	9.70	1.10	16.00	2.00	4.00
137.00		138.00	1.00	1.98	0.310	10.02	1.08	16.00	2.00	4.00	
138.00		139.00	1.00	2.23	0.379	7.13	0.97	16.00	2.00	4.00	
139.00		140.00	1.00	2.97	0.380	7.59	1.14	16.00	2.00	4.00	
140.00		141.00	1.00	3.14	0.485	9.82	1.20	16.00	2.00	4.00	
141.00		142.00	1.00	2.58	0.416	9.55	1.16	16.00	2.00	4.00	
142.00		143.00	1.00	2.12	0.581	6.48	0.92	16.00	2.00	4.00	
143.00		144.00	1.00	1.91	0.474	6.68	1.28	16.00	2.00	4.00	
144.00		145.00	1.00	2.10	0.412	9.58	1.31	16.00	2.00	4.00	
145.00		146.00	1.00	1.90	0.617	6.45	1.24	16.00	2.00	4.00	
146.00		147.00	1.00	2.02	1.195	4.85	0.98	16.00	2.00	4.00	
147.00		148.00	1.00	1.84	1.091	9.27	1.05	16.00	2.00	4.00	
148.00		148.84	0.84	3.10	1.527	9.99	1.15	16.00	2.00	4.00	

Cabe destacar respecto a la deflexión, que la cargada al modelo HDM-4 corresponde a la denominada deflexión característica, que es la que se debe usar para el diseño de refuerzo de pavimentos, según los fundamentos técnicos de la ingeniería.

La condición actual de la ruta permite una velocidad de operación relativamente aceptable según se refleja en la tabla núm. II.b.4

Tabla núm. II.b.4
Velocidades de operación 2015

Año 2015	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA						
	Auto	Bus	C2	C3	T3 - S2	T3 - S3	T3 - S2 - R4
Vel km/hr	87.38	80.22	73.12	67.91	77.04	71.03	62.44

La tabla núm. II.b.5 presenta la calificación de la condición de puentes y la tabla núm. II.b.6 presenta el inventario de los puentes y su calificación.

Tabla núm. II.b.5
Calificaciones para puentes según su inspección-SIPUMEX

Nomenclatura de valores SIPUMEX	
1	Daño mínimo
2	Daño, reparación necesaria periódica
3	Daño significativo, reparación necesaria y pronta
4	Daño grave, reparación inmediata
5	Daño extremo

Tabla núm. II.b.6
Relación de Puentes y Calificación -SIPUMEX 2014-

NOMBRE	CARRETERA	TRAMO	KM	COORDENADAS		CALIFICACIÓN	NÚMERO DE CLAROS	LONGITUD TOTAL (m)	
VERACRUZ									
TEAPA II	COATZACOALCOS-	COATZACOALCOS-	15+200	1°84.23'	94°18.73'	3	3	38.00	
TEAPA III	VILLAHERMOSA	LIM. VER./TAB.	15+220	1°83.76'	94°18.63'	3	3	37.00	
TABASCO									
TONALA IZQ.	COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA	LIM. EDO. VER./TAB.- CARDENAS	41+470	1°82.54'	9°44.35'	2	6	299.00	
TONALA DER.			41+470	1°82.43'	9°44.37'	3	7	246.00	
DISTRIBUIDOR LA VENTA			46+500	1°83.75'	9°42.5'	2	3	71.00	
PIV 51+600			51+600	1°83.64'	9°42.01'	2	4	99.00	
PEJELAGARTERO			65+700	1°84.22'	93°52.54'	2	1	8.00	
CASETA DE COBRO			73+600	1°84.56'	93°52.47'	2	4	101.00	
PIV 84+000			84+000	1°84.48'	93°52.48'	3	8	201.00	
PIV 93+150			93+150	1°84.41'	93°52.48'	2	4	132.00	
NARANJEÑO			100+500	17°59.24'	93°34.55'	2	3	46.00	
PIV 103+800			103+800	17°59.33'	93°34.54'	2	4	121.00	
PIV. LIBRAMIENTO			120+800	17°59.45'	93°34.64'	2	3	80.00	
PEATONAL KM. 121+500			CARDENAS - VILLAHERMOSA	121+500	17°59.48'	93°34.51'	3	1	41.00
CARDENAS				121+950	17°59.95'	93°22.49'	2	2	76.00
PEATONALI Km. 122+000				122+000	17°59.91'	93°22.44'	3	1	41.00
PEATONAL 122+600		122+600		17°59.88'	93°22.41'	3	1	41.00	
PEATONAL CHOCOLATERA		123+000		17°59.82'	93°22.36'	3	1	41.00	
EL VELADERO		127+750		17°59.75'	93°22.32'	3	1	15.00	
PEATONAL CASTAÑO		131+300		17°59.63'	93°22.29'	2	1	52.00	
SAMARIA DER.		133+115		17°59.45'	93°16.28'	2	7	252.00	
SAMARIA IZQ.		133+115		17°80.0'	93°16.23'	2	5	278.00	
PEATONAL CUCUYULAPA		135+000				1	1	38.00	
PEATONAL 148+000		148+000		17°80.23'	93°16.22'	2	1	36.00	
DISTRIBUIDOR REFORMA		148+700		17°80.12'	93°16.21'	2	1	32.00	

c) Análisis de la Demanda Actual

Principales corredores de transporte

Los corredores de transporte vienen definidos por el mayor movimiento de carga y pasajeros a través de la red de carretera y ferroviaria del país; siendo los ejes troncales que conectan los principales puertos del país y los cruces fronterizos, además de proveer accesibilidad a las principales ciudades capitales de las 31 entidades que conforman la república y el Distrito Federal.

El *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018* define 15 corredores carreteros, que en distintos puntos del país conectan el Océano Atlántico con el Pacífico (Corredores Transversales) y a las fronteras del norte con el sur (Corredores Longitudinales). Entre estos corredores se desplaza el tránsito más importante de viajeros, comercio y comunicaciones.



La red de carreteras de México consta de tres ejes norte-sur; uno a lo largo de la costa del Pacífico, compuesto por las carreteras México - Nogales, Transpeninsular y México - Chetumal; otro en el centro, que incluye las vías Querétaro - Ciudad Juárez; y el tercero en la región noreste compuesto por las carreteras México - Nuevo Laredo y Veracruz -

Monterrey. Un eje enlaza Ciudad de México con Yucatán. Los ejes transversales conectan entre sí estos ejes básicos.

De acuerdo con el *Programa Nacional Estratégico de Infraestructura Carretera 2030* de la SCT, como parte conformante del *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018*, está previsto un decimoquinto corredor, el Corredor del Pacífico, que conectará a Salina Cruz con Tepic por la costa del Pacífico, atravesando Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.

Grado de modernización de los principales corredores troncales

De acuerdo al *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018*, los 14 corredores presentan un 74.7% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones; y se estima que siete de estos corredores estén modernizados en su totalidad al final del período.



Fuente: Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.

Movilidad de carga a través de los principales corredores nacionales

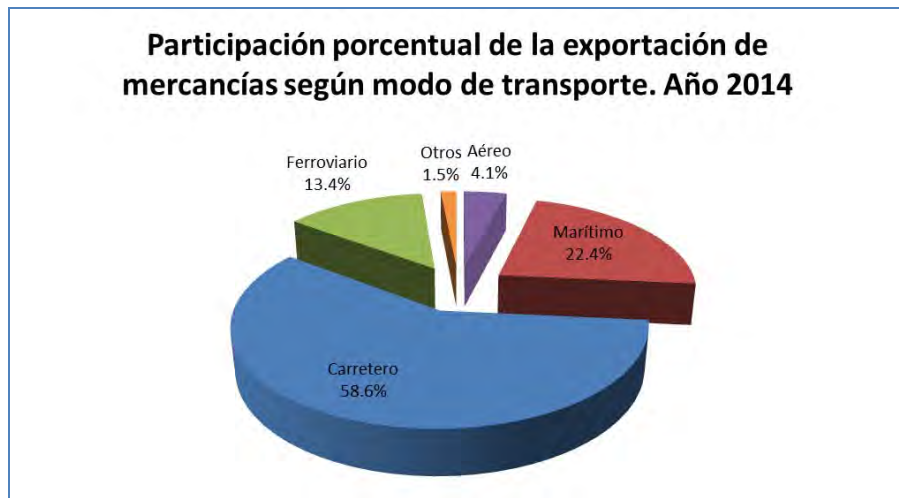
En México, el transporte de mercancías por carretera representa más de 58% del flete comercial.

El intercambio comercial internacional por medio marítimo, con una representación del orden del 22%, se realiza principalmente a través de los puertos de Manzanillo, Lázaro

Cárdenas y Ensenada, en la costa del Pacífico; y de Veracruz, Altamira, Tuxpan, Coatzacoalcos y Ciudad del Carmen, en el Golfo de México. Todos estos puertos disponen de infraestructuras y de equipamientos que facilitan el transporte intermodal de mercancías.

El transporte de carga en ferrocarril representa del orden del 13% en valor, y es principalmente utilizado para transportar grandes volúmenes de carga hacia los principales puertos y fronteras.

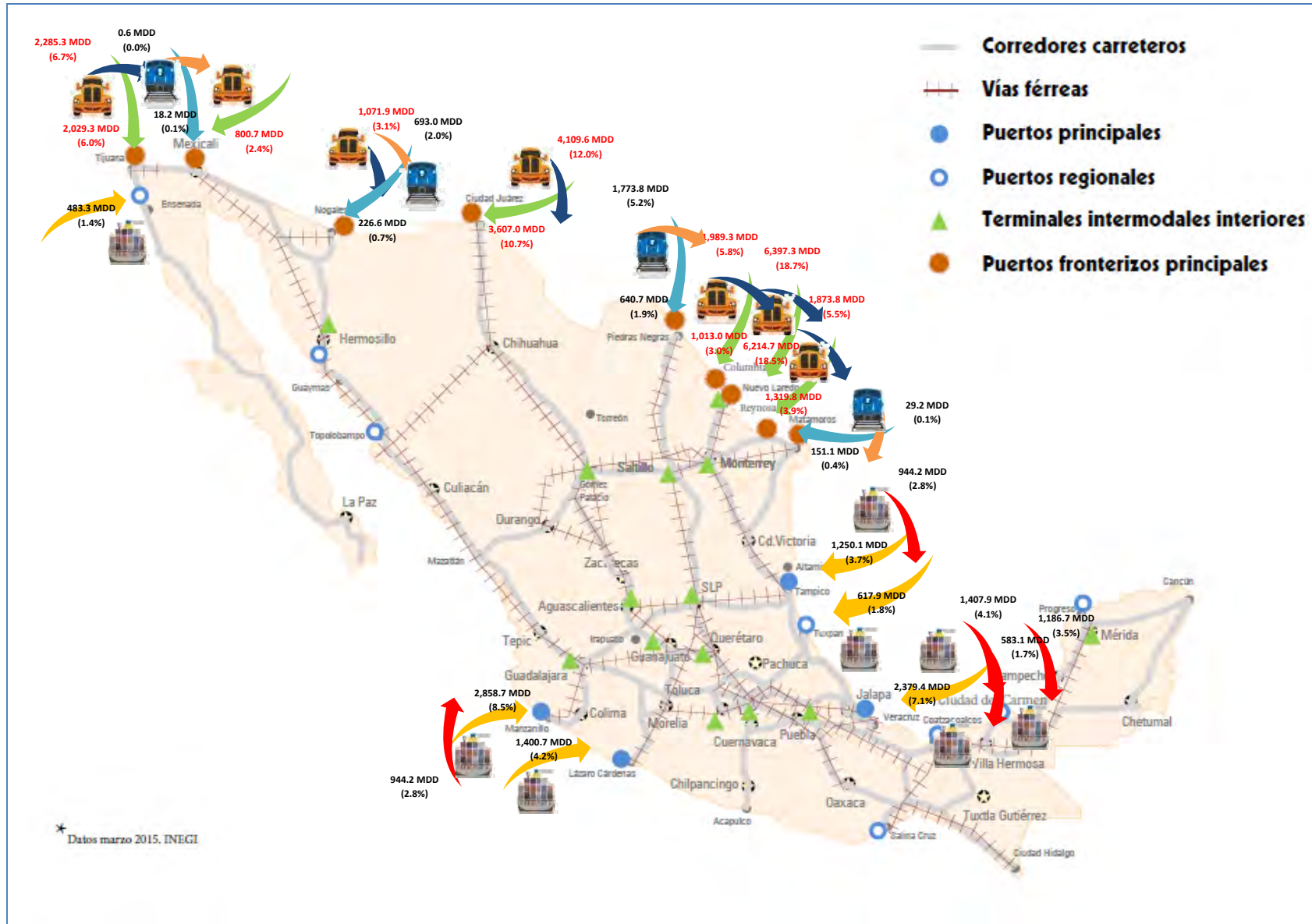
El transporte de carga por vía aérea, con una representación escasa del 4%, atraviesa por un momento difícil debido a la falta de infraestructura y a los precios de combustibles.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la Balanza comercial de mercancías de México, Información revisada, Enero 2015. INEGI.

En base a los datos publicados por el INEGI en la *Balanza comercial de mercancías de México. Marzo 2015*, se visualiza en la siguiente Ilustración los movimientos -en valor comercial- de importaciones y exportaciones de mercancías de México según el tipo de transporte (terrestre y marítimo).

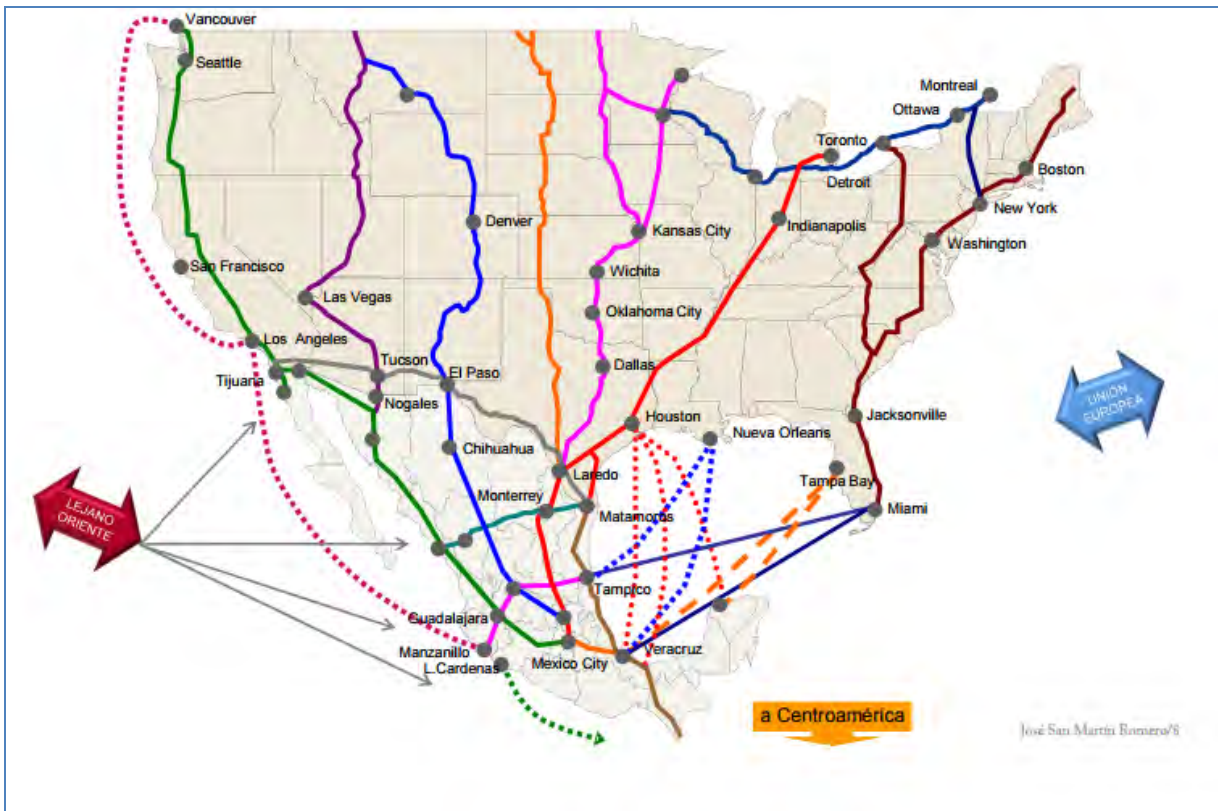
Corredores de carga terrestre y marítima. Balanza comercial de mercancías de México *



El primer socio comercial de México son los Estados Unidos de América, por lo que una parte importante del transporte de carga se realiza a través de los principales cruces fronterizos ubicados en el norte.

En la publicación de la IMT y la SCT: “*Inventario de emisiones en los principales corredores de transporte carretero en México. 2014. Publicación Técnica N.º. 400*”; se definieron como los principales corredores de carga los tramos carreteros México-Nuevo Laredo, México-Cd. Juárez y México-Nogales, basándose en los corredores de transporte de carga que identificó la *Comisión para la Cooperación Ambiental derivados del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*; y se adicionaron los tramos Manzanillo-Guadalajara y México-Veracruz, por su importancia en el movimiento de carga entre los puertos marítimos de Manzanillo (Pacífico) y Veracruz (Golfo de México).

Desarrollo de Corredores Estratégicos Carretero y Marítimo México-Norteamericanos



Fuente: Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018 y el Desarrollo Regional Productivo. Presentación 2014. José San Martín Romero. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM / IMT / SCT

En noviembre de 2010 se celebró en Dallas, Texas, la *Cumbre Anual de Américas 2020*. Su finalidad era definir un plan de desarrollo de infraestructura fronteriza para dotar a México

con capacidad suficiente para atender los flujos fronterizos con eficiencia y competitividad, mediante la construcción y modernización de la Red Carretera Nacional, puesto que se prevé que las 8 principales zonas fronterizas (Tijuana, Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez, Piedras Negras, Columbia-Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros) mantengan crecimiento de flujos.

Proyecciones de crecimiento de flujo de carga a 2020



Matrices origen – destino para el autotransporte de carga

El IMT publicó en el año 2014 el Estudio “Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. Publicación Técnica No. 409”, en el que fue posible identificar las carreteras con el mayor número de toneladas en circulación de mercancías.

En este trabajo, con base en la información recopilada en 48 estaciones de encuesta instaladas del año 2001 al año 2012, se combinaron las 48 bases de datos correspondientes para generar una matriz O-D multiproducto promedio nacional; además, con los datos vectoriales de la Red Carretera Federal y un modelo de asignación de flujos vehiculares en redes, se obtuvieron los flujos promedio diarios de los distintos tipos de carga a nivel nacional.

Los resultados determinaron los principales corredores del país en cuestión del tonelaje y valor de carga que circula por dichas carreteras, por encima del 80% del transportado a nivel nacional.

En la Figura siguiente vienen graficadas las carreteras con mayor cantidad de toneladas transportadas (en rojo), entre las que destacan: México – Querétaro, Querétaro – San Luis Potosí, Guadalajara – Zacatecas, Aguascalientes – Zacatecas, entre otras. Las carreteras marcadas con color verde o amarillo corresponden a carreteras con menor cantidad de toneladas transportado.

Principales corredores por volumen de toneladas transportado diariamente



Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

La Tabla siguiente muestra las 10 carreteras por las que se determinó el mayor tonelaje de flujo de carga.

Carreteras con el mayor tonelaje anual de mercancías en circulación.

Carretera	Tonelaje Anual en circulación
Aguascalientes - Zacatecas	112,833,180
Querétaro - San Luis Potosí	81,659,990
Saltillo - Monterrey (Cuota)	77,511,400
Ent. La Chicharrona - Cuencamé	75,275,775
México - Querétaro (Cuota)	63,598,695
León - Aguascalientes	59,271,620
El Sueco - Villa Ahumada (Cuota)	54,141,545
Chihuahua - El Sueco	53,161,155
Delicias - Chihuahua (Libre)	47,281,370
Maravatio - Zapotlanejo (Cuota)	46,351,715

Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

En la Figura siguiente vienen graficados los corredores en los cuales circulan las mercancías con el mayor valor de la carga (en rojo), entre los que se pueden mencionar: Carretera Aguascalientes – Zacatecas, Carretera Ent. La Chicharrona – Cuencamé, México – Querétaro, México – Puebla, entre otros. De igual manera, las carreteras en colores verde o amarillo corresponden a valores menores asignados a las mercancías que circulan por dichas carreteras.

Principales corredores por valor de la carga transportado diariamente



Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

La Tabla siguiente muestra las 10 carreteras por las que se determinó el mayor valor de flujo de carga.

Carreteras con el mayor valor de mercancías que circulan por las carreteras

Carretera	Dólares al año de 2011
México - Puebla (Cuota)	446,777,289,320
El Sueco - Villa Ahumada (Cuota)	256,365,696,050
México - Toluca (Cuota)	195,433,712,220
Puebla - Acatzingo (Cuota)	159,194,841,250
Chihuahua - El Sueco	155,295,265,930
Delicias - Chihuahua (Libre)	137,488,947,885
México - Pachuca (Libre)	134,040,982,685
Venta de Carpio - T. C. (Pachuca - Túxpam)	134,020,843,080
Gómez Palacio - Jiménez	126,307,184,930
México - Querétaro (Cuota)	122,629,747,515

Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

Los principales pares Origen-Destino nacionales a nivel de municipios según el número de viajes cuantificados entre cada par, aparecen en la tabla siguiente:

Principales pares Origen-Destino nacionales a nivel de municipios según el número de viajes cuantificados entre cada par.

Origen	Destino
Chihuahua	Juárez
Puebla	Ciudad de México
Cuernavaca	Ciudad de México
Ciudad de México	Cuernavaca
Juárez	Juárez
Chihuahua	El Paso
Zacatecas	Aguascalientes
Aguascalientes	Zacatecas
Monterrey	Juárez

Origen	Destino
Tijuana	Playas de Rosarito
Torreón	Juárez
Veracruz	Ciudad de México
Ciudad de México	Tulancingo de Bravo
Tulancingo de Bravo	Ciudad de México
La Unión de Isidoro Montes de Oca	Lázaro Cárdenas
Lázaro Cárdenas	La Unión de Isidoro Montes de Oca
Hermosillo	Nogales
Ciudad de México	Juárez
Nogales	Hermosillo
Delicias	Juárez
Coatzacoalcos	Minatitlán
Lázaro Cárdenas	Lázaro Cárdenas
Ciudad de México	Monterrey
Guadalajara	Zacatecas
Tlaxcala	Ciudad de México

Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

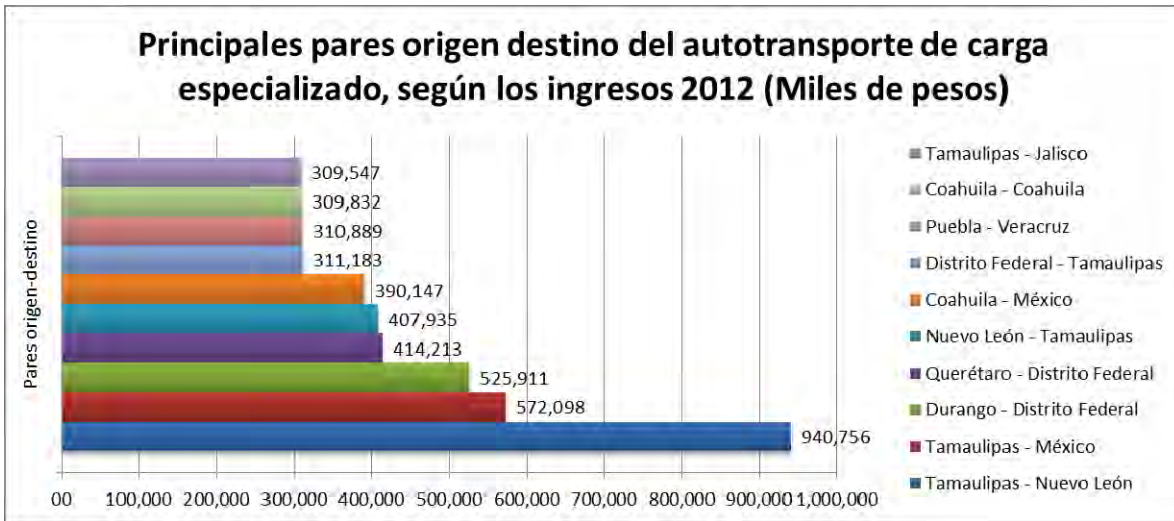
Del Estudio del IMT se desprende lo siguiente:

- La carretera México – Puebla (cuota) es por donde circulan la mayor cantidad de mercancías con mayor valor a nivel nacional.
- Existe un alto flujo de mercancías desde y hacia el centro del país, en específico el Distrito Federal, y las principales vías de acceso de entrada y salida de mercancías son las carreteras México – Querétaro, México – Pachuca, México – Puebla, y México – Toluca.
- El corredor que cuenta con el mayor volumen de toneladas en circulación es el Querétaro – Ciudad Juárez.
- El corredor que cuenta con el mayor costo de las mercancías en circulación es el Querétaro – Ciudad Juárez.

Paralelamente, el INEGI publica anualmente los principales pares Origen-Destino de las unidades económicas de transportes según los ingresos. Los siguientes gráficos muestran los datos correspondientes al año 2012, publicados en la *Encuesta Anual de Transportes 2013*.



Fuente: INEGI. Encuesta Anual Transportes 2013. Datos 2012



Fuente: INEGI. Encuesta Anual Transportes 2013. Datos 2012

Estos datos coinciden en gran medida con los del Estudio realizado por el IMT, destacando como principales corredores en valor del transporte de carga las carreteras de acceso al Distrito Federal: México – Querétaro, México – Pachuca, México – Puebla, y México – Toluca;

así como el corredor Querétaro - Ciudad Juárez y México – Querétaro – San Luís Potosí – Saltillo – Monterrey.

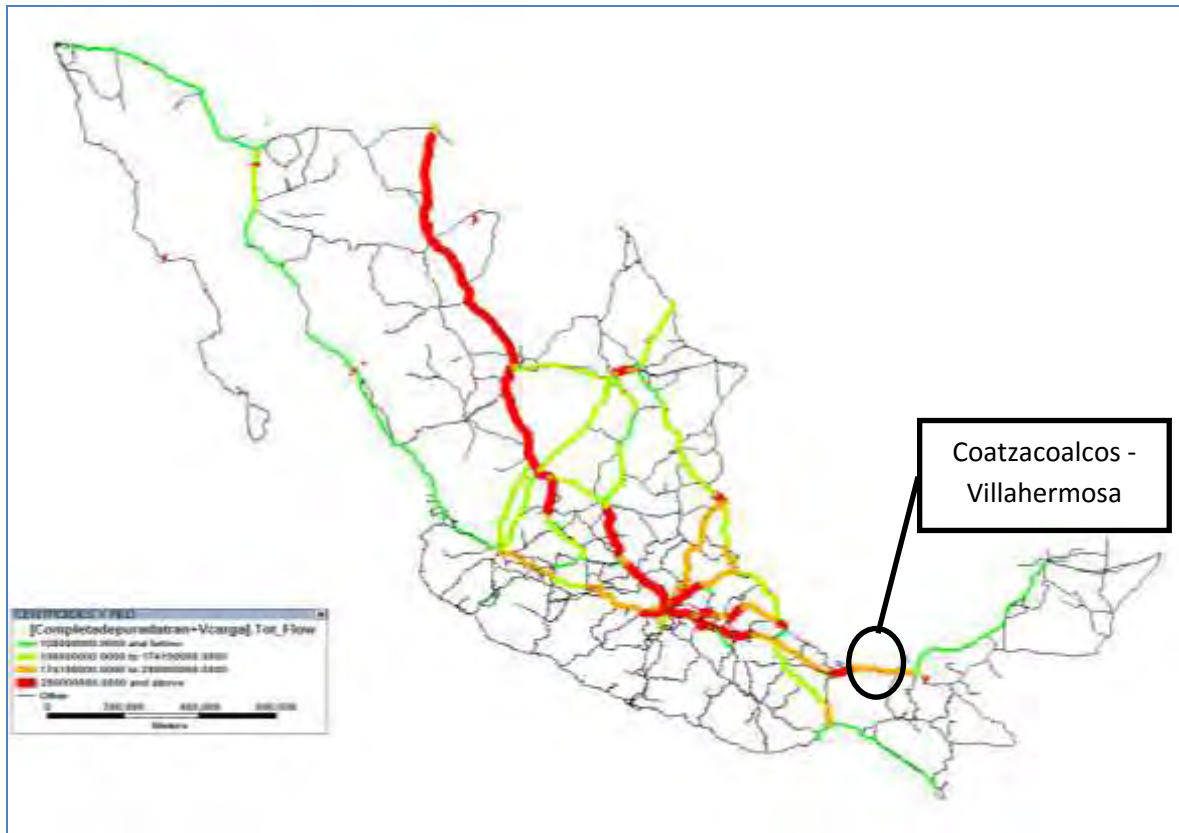
Importancia del tramo Coatzacoalcos - Villahermosa

El tramo Coatzacoalcos - Villahermosa forma parte del corredor Puebla – Progreso, integrado por las vías Puebla-Córdoba, Tinajas, Sayula, Coatzacoalcos, Villahermosa, Ciudad del Carmen, Champotón, Campeche, Mérida y Progreso.

A través de esta carretera se trasladan productos del centro del país hacia toda la Península lo que ha generado importantes desarrollos económicos en los sectores industriales, turísticos, agrícolas y ganaderos, además de ser uno de los pasos hacia Cancún y demás comunidades de Quintana Roo.

Éste tramo figura en el Estudio de *Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga* publicado por el IMT en el 2014, como uno de los corredores importantes en los cuales circulan las mercancías con el mayor valor de la carga (en naranja), como continuación del tramo Coatzacoalcos- Minatitlán (en rojo) que se encuentra entre los principales pares Origen-Destino nacionales a nivel de municipios según el número de viajes cuantificados entre cada par.

Principales corredores por valor de la carga transportado diariamente



Fuente: Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. P.T. No. 409. IMT 2014

La demanda actual corresponde al Tránsito Promedio Diario Anual (TDPA) que circula por la red.

Para el tramo carretero Coatzacoalcos - Villahermosa, se tiene un TDPA promedio de 10,638 vehículos para el año 2014 tal como se muestra en la tabla núm. II.c.1. El TDPA señalado conformaría la demanda de la vía y tendría un 70.05% de automóviles y el 29.95% de vehículos pesados (3.77% de autobuses, 7.93% de camiones ligeros, 3.41% de camiones medianos y 14.84% de tractocamiones).

Tabla núm. II.c.1
Tránsito Promedio Diario Anual -2014-

TRAMO	LONG. EQUIV	TPDA PROMEDIO (por Longitud Equivalente)	% VP PROMEDIO (por Longitud Equivalente)
COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA			
VERACRUZ			
VE180C1-013.8-041.5A	27.69	8325	34.93
VE180C1-013.8-041.5B	27.69	8468	38.69
TABASCO			
TA180C1-041.5-045.0A	3.50	8223	33.40
TA180C1-041.5-045.0B	3.50	8231	35.70
TA180C1-045.0-104.0U	59.00	5696	33.12
TA180C1-104.0-148.8A	44.84	15432	25.17
TA180C1-104.0-148.8B	44.84	15489	28.20
Total general	211.06	10,638	29.95

El Tránsito Diario Promedio Anual (TPDA) del tramo carretero se ha determinado a partir de la publicación Libro de Datos Viales que publica año con año la Dirección General de Servicios Técnicos adscrita a la SCT.

SCT - Red Nacional de Carreteras Pavimentadas

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

RED NACIONAL DE CARRETERAS PAVIMENTADAS

Volumen de Tránsito Apéndices Ayuda

TABASCO

Clave: 00528
Carretera: Coatzacoalcos - Villahermosa
Ruta: MEX-180
Año: 2014
Numero: 1

Google Maps

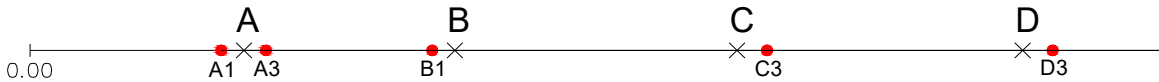
CLASIFICACION VEHICULAR EN POR CIENTO

Lugar	Km	TE	SC	TPDA	M	A	B	C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4	Otros	A	B	C	D	K	Lat	Lc
Coatzacoalcos	0.00																			
Caseta de Cobro Pte. Coatzaco...	3.00	1	0	18671	1.30	80.80	5.40	4.00	2.50	2.30	1.80	1.00	1.10	81.90	5.40	12.70	0.50	0.14	18.116145	-94.41244
X. C. Pajaritos - Nanchital	6.53	1	0	18654	1.30	79.50	4.90	8.80	1.40	1.20	0.80	1.90	0.20	80.80	4.90	14.30	0.51	0.10	18.105000	-94.39816
X. C. Pajaritos - Nanchital	6.53	3	0	13308	1.90	72.70	3.00	8.80	7.00	2.70	1.80	2.00	0.30	74.60	3.00	22.40	0.51	0.11	18.093833	-94.37556
T. Der. Puente Antonio Dovalli J...	14.60	1	0	11278	2.60	69.60	4.20	7.50	6.00	3.10	2.80	4.00	0.20	72.20	4.20	23.60	0.51	0.10	18.077333	-94.32816
T. Der. Puente Antonio Dovalli J...	14.60	3	1	8350	1.50	63.20	5.00	5.80	5.30	9.70	2.80	5.60	1.10	64.70	5.00	30.30	0.51	0.07	18.071167	-94.31250
T. Der. Puente Antonio Dovalli J...	14.60	3	2	8527	1.70	58.90	5.50	6.90	5.50	11.30	3.10	6.20	1.30	60.60	5.50	33.90	0.51	0.08	18.071167	-94.31250
T. Der. Las Choapas	36.00	3	1	8223	2.40	64.20	4.40	8.00	2.90	9.70	2.90	4.60	0.90	66.60	4.40	29.00	0.50	0.08	18.052000	-94.12300
T. Der. Las Choapas	36.00	3	2	8231	2.90	61.40	4.80	8.40	3.10	10.30	3.10	5.10	0.90	64.30	4.80	30.90	0.50	0.08	18.052483	-94.12050
Lim. Fron. Terr. Ver. Dha. Tab.	41.48																			

Exportación Variación en % Reporte Salir

Se identificaron las estaciones de aforo perteneciente al tramo carretero correspondiente al APP, de acuerdo al punto kilométrico de ubicación y validando con la geoposición que corresponda a la zona de influencia del aforo en el tramo objeto de estudio.

A partir de ubicar y validar los aforos se comienza con el cálculo del TDPA, de acuerdo al tipo de estación (TE) nos encontramos con 4 posibles casos en este estudio al realizar la asignación de tránsito, los cuales se muestran a continuación:



Detallaremos cada uno de ellos.

- 1er caso, Segmento 0-A. Podemos observar que solo hay una estación en todo nuestro segmento que sería la estación A1 (aforo fue efectuado antes del punto generador A), en este caso aplica el valor para todo el segmento.



- 2do caso, Segmento A-B. Observamos que hay dos estaciones en nuestro segmento las cuales son las estaciones A3 (aforo fue efectuado después del punto generador A) y B1 (aforo fue efectuado antes del punto generador B), para este caso aplica el promedio de los tránsitos que tengamos en cada estación para el segmento.



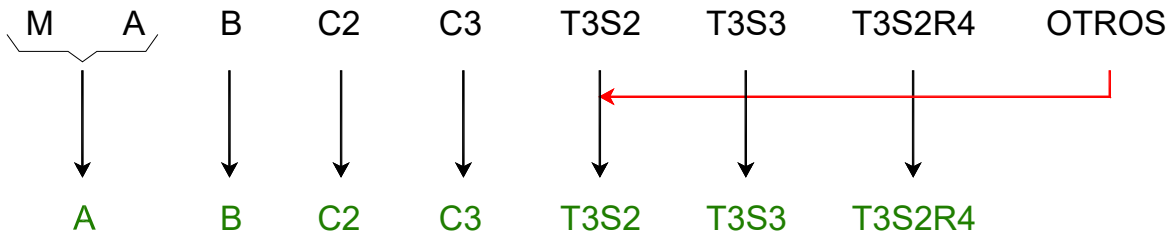
- 3er caso, Segmento B-C. Se observa que no tiene estaciones de aforo en el segmento por lo que se tomara el tránsito de la estación más cercana o cercanas, en este caso vemos que se tienen las estaciones B1 (aforo fue efectuado antes del punto generador B) y C3 (aforo fue efectuado después del punto generador C) por lo que se tomará el promedio de ambas para el TDPA del segmento.



- 4to caso, Segmento C-D y D-Final. Podemos observar que solo hay una estación en todo el segmento, como en el 1er caso, que serían las estaciones C3 (aforo fue efectuado después del punto generador C) para el segmento C-D y la D3 (aforo fue efectuado después del punto generador D) para el último segmento, en este caso aplica el valor de la estación única para todo el segmento.



Teniendo el tránsito asignado, se determinará la clasificación vehicular, en el Libro de Datos Viales vienen 9 clases y para el estudio se ha ocupado solo 7 tipos de vehículos como se muestra a continuación:



Las Motos se incluirán en los Automóviles y la clase “Otros” la incorporaremos al tipo de vehículo T3S2 de acuerdo a la experiencia adquirida en la elaboración de otros tipos de contratos. Los valores que tendrán serán expresados en porcentaje y la suma de los 7 tipos de vehículos nos deberá de dar el 100%, la asignación de los porcentajes será similar al del TDPA

d) Interacción de la Oferta-Demanda

Tal como se ha venido señalando, para el caso de conservación de carreteras, la oferta está dada básicamente por las carreteras existentes. Considerando que para el usuario de una vía es importante el estado superficial del pavimento, discriminando su aspecto estructural, se considera como variable principal para la oferta la irregularidad del pavimento la cual tiene su principal indicador en el Índice Internacional de Irregularidad (IRI), el cual es la variable principal para la determinación del Costo de Operación Vehicular y su sensibilidad.

El caso de la demanda solamente se refiere al tránsito que circula por la carretera, el cual puede elegir entre distintas rutas considerando entre otros el estado superficial del camino. En ese sentido fue como se seleccionó el Tránsito Promedio Diario Anual como su variable, tal como se ha indicado en el apéndice c), sobre la demanda.

Para los proyectos y programas de mantenimiento, se considera que el Costo de Operación Vehicular (COV) es la mejor variable que interrelaciona la oferta y demanda, dado que en éste se ve el efecto positivo o negativo que tiene en el usuario una variación del estado superficial del camino, siendo el COV el costo que asume el usuario por circular en una carretera dadas las condiciones físicas de la misma.

La metodología y parámetros usados para determinar el COV se señalan en los Anexos B y F.

Nivel de Servicio

El nivel de servicio, es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los usuarios. Estas condiciones se describen con términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial. El Manual de Capacidad Vial de la FHWA (HCM por sus siglas en inglés) es la publicación que emplean los ingenieros de la SCT para calcular el nivel de servicio, en dicho manual se ha establecido seis niveles de servicio denominados: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor, los cuales se definen según las condiciones de operación, ya sean de circulación continua o discontinua.

Tabla núm. II.d.1 (1 de 2)
Descripción Nivel de Servicio

Nivel de Servicio	Descripción
A	Representa circulación a flujo libre. El Nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.
B	Esta aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. El Nivel de comodidad y conveniencia comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno
C	Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. El Nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.
D	Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. El Nivel de comodidad y conveniencia es bajo, ya que comienza la formación de pequeñas colas.

Tabla núm. II.d.1 (2 de 2)
Descripción Nivel de Servicio

E	El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su Capacidad. Los Niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de conductores.
F	Representa condiciones de flujo forzado. En estos lugares se forman colas, la operación es extremadamente inestable, típicas de los “cuellos de botella”

Las variables y factores de ajuste utilizados para el cálculo del Nivel de Servicio se muestran en la tabla núm. II.d.2

Tabla núm. II.d.2
Variables y factores para el cálculo del Nivel de Servicio

Carreteras de 2 cuerpos		carreteras 2 carriles	
Concepto	COA-VSA	Concepto	COA-VSA
# de carriles	2	# de carriles	2
Ancho de carril	3.5	Ancho de carril	3.5
Ancho de acotamiento	1	Ancho de acotamiento	1
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
TDPA	12555	TDPA	5696
% ligeros	70.61	% ligeros	66.88
% pesados	29.39	% pesados	33.12
Factor de ajuste por ancho de carril	1	Factor de ajuste por ancho de carril y acotamiento	4.9
Factor de ajuste por ancho de acotamiento derecho	2.6	Factor de ajuste para zonas de no rebasar	2.8
Factor de ajuste por numero de carriles	7.3	Factor de ajuste por puntos de acceso	2
Factor de ajuste por vehiculos pesados	1.5	Factor de ajuste por vehiculos pesados	1.7
Factor de ajuste por vehiculos recreacionales	1.2	Factor de ajuste por vehiculos recreacionales	1

La tabla núm. II.d.3 muestra el resultado del Nivel de Servicio obtenido para el año 2014 (datos del TDPA), 2016 (año inicio del contrato APP) y 2026 (año terminación).

Tabla núm. II.d.3
Nivel de Servicio APP Coatzacoalcos – Villahermosa

Estado	Nombre tramo	kilómetro		TDPA					NIVEL DE SERVICIO		
		inicial	final	2014	2016	2026	%VP	K'	2014	2016	2026
COATZACOALCOS - VILLA HERMOSA											
Tasa Crecimiento Anual 3.5%											
VERACRUZ	Entr. Coatzacoalcos - Lim. Edos.Ver./Tab. (Cpo. A)	13+811	36+000	8,350	8,945	12,617	35.20	0.067	A	A	A
		36+000	41+470	8,223	8,809	12,426	33.40	0.076	A	A	A
VERACRUZ	Entr. Coatzacoalcos - Lim. Edos.Ver./Tab. (Cpo. B)	13+811	36+000	8,527	9,134	12,885	39.40	0.079	A	A	A
		36+000	41+470	8,231	8,817	12,438	35.70	0.081	A	A	A
TABASCO	Lim. Edos. Ver./Tab. - La Venta (Cpo. A)	41+470	45+000	8,223	8,809	12,426	33.40	0.076	A	A	A
		41+470	45+000	8,231	8,817	12,438	35.70	0.081	A	A	A
	La Venta - T - Chontalpa	45+000	65+200	4,483	4,802	6,774	31.80	0.072	B	B	B
		65+200	78+800	6,011	6,439	9,083	35.75	0.065	B	B	C
		78+800	88+500	5,303	5,681	8,013	34.95	0.077	B	B	C
		88+500	104+000	7,248	7,764	10,952	31.55	0.073	B	B	C
	T. Chontalpa - Cardenas (Cpo. A)	104+000	120+700	9,689	10,379	14,641	31.20	0.071	A	A	A
		120+700	122+100	16,509	17,685	24,946	24.20	0.063	A	B	B
	T. Chontalpa - Cardenas (Cpo. B)	104+000	120+700	9,424	10,095	14,240	35.10	0.071	A	A	A
		120+700	122+100	16,582	17,763	25,057	26.60	0.071	B	B	C
	Cardenas - Villahermosa (Cpo. A)	122+100	132+500	20,098	21,529	30,369	23.70	0.073	B	B	C
		132+500	134+800	15,900	17,032	24,026	25.95	0.093	B	B	C
		134+800	148+840	18,622	19,948	28,139	22.65	0.096	C	C	D
	Cardenas - Villahermosa (Cpo. B)	122+100	132+500	20,345	21,794	30,743	26.90	0.067	B	B	C
132+500		134+800	16,168	17,320	24,431	28.35	0.078	B	B	C	
		134+800	148+840	18,887	20,232	28,540	25.65	0.078	B	B	C

Costo de Operación Vehicular

Mediante el modelo HDM-4 se ha calculado el Costo de Operación Vehicular (COV) de los diferentes tipos de vehículos para el escenario “Sin Proyecto”, la tabla núm. II.d.4 muestra el Costo de Operación por tipo de vehículo sin considerar el valor del tiempo.

Tabla núm. II.d.4
COV Sin Proyecto (solo rutina)

Tipo Vehículo	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Auto	3.87	3.87	3.88	3.90	3.91	3.92	3.94	3.96	3.99	4.03	4.08
Bus	15.25	15.47	15.84	16.41	16.95	17.43	17.98	18.61	19.33	20.16	21.10
C2	8.45	8.51	8.60	8.74	8.87	8.99	9.13	9.31	9.52	9.78	10.06
C3	11.12	11.20	11.35	11.57	11.78	11.97	12.20	12.47	12.79	13.16	13.52
T3 - S2	20.65	20.79	21.02	21.37	21.74	22.12	22.60	23.20	23.79	24.41	25.11
T3 - S3	23.88	24.05	24.34	24.77	25.20	25.62	26.13	26.74	27.37	28.04	28.79
T3 - S2 - R4	29.17	29.41	29.79	30.36	30.92	31.44	32.03	32.69	33.44	34.24	35.12

Para todo el periodo de análisis (2016-2026), el Costo de Operación Vehicular con solo conservación de rutina asciende a la cifra de \$96,754.53 (MDP), que se incrementa a \$109,964.21 (MDP) si se le añade el valor del tiempo.

Para el presente año 2015 el COV por vehículo se muestra en la tabla núm. II.d.5

Tabla núm. II.d.5
COV Sin Proyecto año 2015

Año	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA						
	Auto	Bus	C2	C3	T3 - S2	T3 - S3	T3 - S2 - R4
2015	3.87	15.20	8.45	11.09	20.63	23.84	29.10

III. Situación sin el PPI

Una manera de atender los tramos carreteros, en caso de no efectuarse el esquema de la APP objeto de este análisis, es mediante el mantenimiento que tradicionalmente efectúa la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC) a través del Programa Nacional de Conservación de Carreteras, que contempla los siguientes proyectos de mantenimiento registrados en cartera:

Programa de Reconstrucción de Puentes.

Se llevan a cabo actividades como el reforzamiento de superestructura y/o subestructura, protecciones contra socavación, recimentaciones, sustituciones de superestructura y adecuación de puentes angostos a los anchos de calzada existentes o para mejorar su capacidad hidráulica, los cuales en cada tipo de trabajo a realizarse tienen un costo diferente por las características geométricas y de materiales propias de cada estructura y el sitio donde se encuentran, con la finalidad de mejorar su parámetro de calidad de no satisfactorio a bueno y adecuando su estado físico a las cargas y condiciones del entorno de tal manera que garanticen la seguridad y comodidad de los usuarios. Estos trabajos se realizan cuando el sistema de gestión SIPUMEX lo determina y tienen una vida útil de 20 años.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: AGUASCALIENTES, BAJA CALIFORNIA, BAJA CALIFORNIA SUR, CAMPECHE, COAHUILA, COLIMA, CHIAPAS, CHIHUAHUA, DURANGO, GUANAJUATO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MÉXICO, MICHOACÁN, MORELOS, NAYARIT, NUEVO LEÓN, OAXACA, PUEBLA, QUERÉTARO, QUINTANA ROO, SAN LUIS POTOSÍ, SINALOA, SONORA, TABASCO, TAMAULIPAS, TLAXCALA, VERACRUZ, YUCATÁN y ZACATECAS.

Programa de Conservación Rutinaria de Puentes.

En el programa de conservación rutinaria de puentes los trabajos que se realizan principalmente son: limpieza de la superficie de rodamiento, de los drenes de la superestructura y de las coronas de la subestructura, reparación y pintura de parapetos, resanes y reparaciones menores en las superestructura y subestructura para atenuar el deterioro de las estructuras, dichos trabajos se realizan periódicamente cada año ya que es el periodo mínimo que requieren para su conservación.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: En las 31 Entidades Federativas y en Oficinas Centrales.

Programa de Reconstrucción de Tramos.

Esta actividad es la más completa y costosa, ya que rehabilita parcial o totalmente la estructura de los pavimentos, comprendiendo la recuperación de una parte de la estructura, previo tratamiento de estabilización con adición de pétreos, productos asfálticos, cemento Portland u otros aditivos, tratamiento de la capa descubierta, tendido de la parte recuperada y de la carpeta asfáltica, restitución o reparación de obras menores de drenaje dañadas, instalación de sistemas de subdrenaje y otros.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: En las 31 Entidades Federativas y en Oficinas Centrales, dependiendo de las necesidades de conservación.

Programa de Atención a Puntos de Conflicto.

Un punto de conflicto es el sitio o tramo carretero donde ocurren 4 accidentes o más por año, en promedio, considerando que las circunstancias generadoras de los accidentes son el entorno, el conductor, el vehículo y el camino, de tal manera que la SCT se ha dado a la tarea de llevar a cabo el Programa Nacional de Atención de Puntos de Conflicto con la finalidad de reducir los índices de accidentalidad en las carreteras federales libres de peaje, por lo que es necesario realizar trabajos que incrementen la seguridad vial a los usuarios.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: AGUASCALIENTES, BAJA CALIFORNIA, BAJA CALIFORNIA SUR, CAMPECHE, COAHUILA, COLIMA, CHIAPAS, CHIHUAHUA, DURANGO, GUANAJUATO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MÉXICO, MICHOACÁN, MORELOS, NAYARIT, NUEVO LEÓN, OAXACA, PUEBLA, QUERÉTARO, QUINTANA ROO, SAN LUIS POTOSÍ, SINALOA, SONORA, TABASCO, TAMAULIPAS, TLAXCALA, VERACRUZ, YUCATÁN y ZACATECAS.

Programa de Conservación Rutinaria de Tramos.

La conservación rutinaria corrige fallas o deterioros superficiales en los pavimentos que son originados por la repetición continua de cargas y por agentes climáticos y que al manifestarse en la superficie de rodamiento disminuyen el nivel óptimo de operación de las carreteras. Considerando que de todos los elementos que componen un camino, la superficie de rodamiento es la que brinda la posibilidad de un tránsito económico, rápido, seguro y cómodo, es muy importante, en beneficio del usuario, corregir rápidamente los daños con acciones de mantenimiento menor y con ello evitar además que progresen y obliguen a acciones de reconstrucción o rehabilitación más costosas.

Los trabajos más comunes son: Bacheo y calavereo, calafateo de grietas, desazolve de drenaje, limpieza de cunetas y corte de la hierba al costado del camino, limpieza, reparación y reposición de señalamiento, pintura y aplicación de microesfera.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: Las 31 Entidades Federativas y Oficinas Centrales.

Programa de Conservación Periódica.

Se denomina conservación periódica a todas las obras de rehabilitación que en forma periódica o eventual son necesarias para que en un camino ofrezca las condiciones adecuadas de servicio.

Las actividades principales que constituyen la conservación periódica son: recuperación de pavimentos, nivelación, tratamientos superficiales, bacheo profundo, reconstrucción de terraplenes, rehabilitación de bases, reconstrucción de carpetas, riegos de sello, restitución de señalamiento horizontal y obras de prevención de derrumbes.

Estos trabajos resultan necesarios debido al desgaste causado a través del tiempo por el tráfico vehicular y al deterioro por agentes climáticos de las carreteras.

Entidades donde se llevará a cabo el programa: Las 31 Entidades Federativas.

Contratos Plurianuales de Mantenimiento de Carreteras (CPC).

Los trabajos que se desarrollarán con la contratación de este proyecto son: Reconstrucción de Tramos y Puentes; Conservación Periódica y Conservación Rutinaria en tramos y puentes; proyectándose trabajos para siete años respectivamente, coordinándose con esta Dirección General normativa, los centros SCT en cada entidad federativa, para las acciones técnico-administrativas que de ello deriven.

Se ha previsto, además, dentro de los alcances de los trabajos a desarrollar, el concepto de "Servicios de Gestión de Trabajos" (programación; seguimiento; evaluación del programa de obras e inventario general de la red contratada). Adicionalmente se prevé en los alcances el concepto de "Servicios de Vialidad" con las siguientes actividades:

- Servicios de Comunicaciones
- Servicios de Vigilancia
- Atención de Accidentes e Incidentes

Entidades donde se llevará a cabo el programa: OFICINAS CENTRALES, SAN LUIS POTOSÍ, VERACRUZ, MICHOACÁN, SINALOA y SONORA.

Solo los programas de reconstrucción y conservación periódica y en una mínima parte también la conservación rutinaria, además de los CPCC's que engloban todos estos trabajos, influyen en el mejoramiento de la red carretera federal.

A continuación se presenta la publicación del PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN 2015.

RAMO: 09 Comunicaciones y Transportes.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes en congruencia con la meta nacional "México Próspero" del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, a los Programas Sectorial de Comunicaciones y Transportes y de Infraestructura, y para coadyuvar a "Llevar a México a su Máximo Potencial", la Secretaría tiene como estrategias: Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica e impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia. Por otra parte, se tiene como líneas de acción fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad, así como evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional.

Para dar cumplimiento a los objetivos en el 2015 la SCT dispondrá de un presupuesto total de 126,146.2 millones de pesos; con el cual dará prioridad a las siguientes acciones:

En materia de infraestructura Carretera se presupuesta un monto de 24,748.6 millones de pesos, para la construcción y modernización de 545.5 kilómetros de la red federal, 2,311.7 millones para la liberación del derecho de vía, 1,075.2 millones para estudios de preinversión y 2,237.6 millones de pesos para proyectos para prestación de servicios.

En infraestructura de Caminos Rurales se canalizarán 13,331.3 millones de pesos para la construcción y modernización de 2,000 kilómetros de caminos rurales y alimentadores; para la conservación, reconstrucción y supervisión de 6,000 kilómetros se destinan 4,228.8 millones de pesos y 305.6 millones de pesos para estudios técnicos, sumando un monto total para este rubro de 4,534.4 millones de pesos.

Para la conservación y mantenimiento de la red carretera nacional se destinarán en total 11,628.5 millones de pesos que permitirán la reconstrucción de 26 puentes, la conservación periódica de 2,985.95 kilómetros y la conservación rutinaria en 42,825.32 kilómetros. Asimismo, se atenderán 13 puntos de conflicto en la red. Bajo un nuevo esquema de financiamiento de contratos plurianuales de conservación de carreteras se atenderán 3,681.2 kilómetros de la red carretera, por último se dará conservación rutinaria a 6,856 puentes

a) Optimizaciones

Se determinó, en base a la información histórica de la DGCC, las asignaciones presupuestarias del Programa Nacional de Conservación de Carreteras de toda la red y de los tramos incluidos en la APP, determinándose con este techo económico las actividades de conservación rutinaria, periódica y reconstrucción de todos los elementos de la carretera factibles a realizar en el tramo Coatzacoalcos - Villahermosa optimizando los criterios utilizados en el esquema tradicional.

Para el cálculo de la situación actual optimizada, dado que el ratio histórico inversor en el tramo Coatzacoalcos - Villahermosa es superior al promedio nacional, se ha tomado como base la asignación del tramo incrementada en poco más del 10% llegando a un techo presupuestal de 130 MDP/año.

b) Análisis de la Oferta

La tabla III.b.1 relaciona los tramos carreteros incluidos en el PPI Coatzacoalcos - Villahermosa, con indicación de su condición superficial correspondiente a fines de 2014 ajustada a la realidad observada en los recorridos realizados en el presente año. Corresponde a la oferta que se pone a disposición de los usuarios de la carretera, que son los demandantes del servicio.

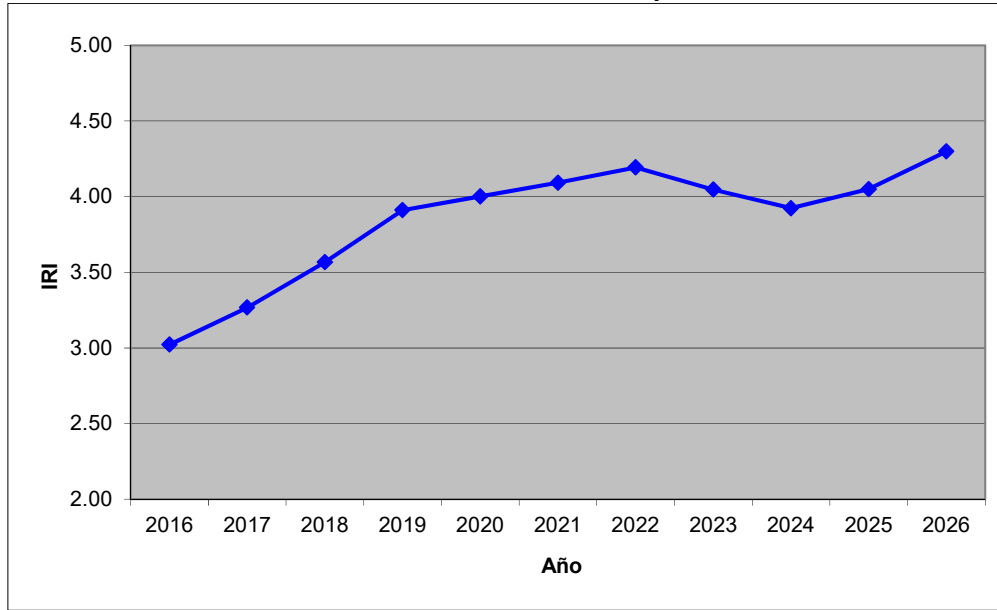
Tabla núm. III.b.1

Oferta red carretera. Relación de tramos y su condición superficial

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Ancho de corona (m)	Tipo Pavimento	Espesor Carp (mm)	Deflexión (mm)	IRI (m/km)	Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)	Roderas (mm)	Textura (mm)
VE180C1-013.8-036.0A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	22.19	10.50	ASF	100	0.747	2.48	25.57	2.41	3.93	8.55	0.73
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	10.50	ASF	90	0.807	2.55	24.33	1.00	1.97	11.77	0.74
TA180C1-041.4-045.0A		3.53	10.50	ASF	100	0.741	2.26	0.00	0.00	0.00	2.00	0.91
VE180C1-013.8-036.0B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	22.19	10.50	ASF	100	0.777	2.59	32.87	2.80	3.25	8.66	0.90
VE180C1-036.0-041.4B		5.47	10.50	ASF	140	0.573	2.60	20.42	0.07	0.33	7.04	0.91
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	10.50	ASF	80	0.591	2.26	0.00	0.00	0.00	7.70	0.72
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	20.20	8.00	ASF	90	0.952	2.21	16.17	6.12	10.38	8.48	0.99
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	8.00	ASF	130	0.642	2.75	14.57	8.84	13.39	9.76	0.87
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	8.00	ASF	100	0.779	2.42	9.91	5.14	7.45	7.45	1.20
TA180B1-088.5-104.0U	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	15.50	8.00	ASF	100	0.582	2.59	16.00	25.37	12.50	9.03	1.10
TA180C1-104.0-115.7A		11.75	10.50	CONCRETO	310	0.170	2.38	15.25	0.00	0.00	7.23	0.54
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	10.50	ASF	330	0.495	2.48	14.80	3.47	0.00	5.29	0.66
TA180C1-120.7-122.1A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	10.50	ASF	250	0.289	2.32	20.00	13.33	4.00	5.23	0.73
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	10.50	ASF	250	0.568	2.36	20.00	13.33	4.00	7.21	0.88
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	10.50	ASF	230	0.554	2.77	20.00	13.33	4.00	5.15	0.97
TA180C1-134.8-148.8A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	14.04	10.50	ASF	230	0.625	2.40	20.00	13.33	4.00	2.07	0.88
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	10.50	ASF	160	0.568	2.14	18.87	1.21	1.25	6.63	0.87
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	10.50	CONCRETO	260	0.350	2.15	17.54	0.00	0.00	6.93	0.83
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	10.50	ASF	260	0.261	2.37	16.00	2.00	4.00	7.26	0.86
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	10.50	ASF	150	0.418	2.42	16.00	2.00	4.00	7.13	1.10
TA180C1-132.5-134.8B		2.30	10.50	ASF	150	0.342	2.41	16.00	2.00	4.00	8.47	1.14
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	10.50	ASF	130	0.594	2.42	16.00	2.00	4.00	8.49	1.12
TOTAL		211.06										

Con la optimización del esquema tradicional, la evolución del valor promedio ponderado de la condición física superficial con base al IRI, que como se ha indicado anteriormente es el parámetro fundamental para la determinación del COV, irá incrementándose, pasando de un valor inicial de 2.65 -año 2016- a 4.30 para el año 2026.

Gráfica Núm. III.b.1
Evolución IRI Situación Actual Optimizada



c) Análisis de la demanda

Con los datos viales proporcionados por la Dirección General de Servicios Técnicos (DGST) de la SCT, mismos que se utilizan para diversos cálculos que se definen en la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC), se efectuó un análisis de los mismos en el periodo 1997 – 2014, y específicamente para este proyecto obteniéndose los datos mostrados en la tabla núm. III.c.1., mientras que la tasa de crecimiento anual considerada para el período 2015 -2026 corresponde con el valor de 3.5%.

Tabla núm. III.c.1
Análisis del TDPA 1997-2014 y Tasa Crecimiento 2015-2026

Tramo	Nombre	Long. Equiv. Km	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO 1997-2014	TDPA 2014	TASA CONSIDERADA 2015-2026
VE180C1-013.8-041.5A	Veracruz	27.69	3.30%	8,325	3.50%
VE180C1-013.8-041.5B		27.69	3.30%	8,468	3.50%
TA180C1-041.5-045.0A	Tabasco	3.50	3.30%	8,223	3.50%
TA180C1-041.5-045.0B		3.50	3.30%	8,231	3.50%
TA180C1-045.0-104.0U		59.00	-1.45%	5,696	3.50%
TA180C1-104.0-148.8A		44.84	7.60%	15,432	3.50%
TA180C1-104.0-148.8B		44.84	7.60%	15,489	3.50%
TOTAL		211.06			
PROMEDIO TOTAL PONDERADO			3.80%	10,638	3.50%

d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

La determinación del COV unitario promedio para la situación actual optimizada, ver tabla núm. III.d.1, muestra que el mismo se mantiene fluctuando entre \$7.80 y \$8.09, a lo largo del período. En la tabla núm. III.d.2 se muestra por tipo de vehículo la variación del costo vehicular unitario a lo largo del período.

Tabla núm. III.d.1
Interacción Oferta – Demanda
Situación Actual Optimizada

Variable	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
DEMANDA											
<i>TPDA</i>	11,395	11,794	12,207	12,634	13,076	13,534	14,008	14,498	15,005	15,531	16,074
OFERTA											
<i>IRI (m/km)</i>	3.02	3.27	3.57	3.91	4.00	4.09	4.19	4.05	3.92	4.05	4.30
INTERACCIÓN											
<i>COV UNITARIO (\$/km)</i>	7.80	7.84	7.90	7.97	8.04	8.05	8.06	8.09	8.05	8.02	8.03

Tabla núm. III.d.2
COV por vehículo
Situación Actual Optimizada

Tipo Vehículo	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Auto	3.87	3.87	3.88	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.88	3.87	3.87
Bus	15.25	15.45	15.72	16.04	16.34	16.43	16.52	16.60	16.45	16.32	16.38
C2	8.45	8.50	8.58	8.65	8.73	8.75	8.77	8.79	8.74	8.69	8.70
C3	11.12	11.20	11.30	11.43	11.55	11.58	11.61	11.65	11.57	11.52	11.54
T3 - S2	20.65	20.78	20.96	21.17	21.38	21.43	21.49	21.56	21.39	21.25	21.30
T3 - S3	23.88	24.04	24.25	24.50	24.75	24.81	24.88	24.94	24.77	24.63	24.69
T3 - S2 - R4	29.17	29.38	29.66	29.98	30.30	30.38	30.46	30.52	30.35	30.23	30.30

e) Alternativas de solución

La alternativa para atender este tramo carretero es incrementar el mantenimiento del mismo, a fin de mejorar su estado físico y proporcionar un mejor servicio al usuario.

Se trabajó con 2 diferentes alternativas, la primera en atención del tramo en cuestión por medio del APP y la segunda alternativa es en atención a un esquema de mantenimiento mediante trabajos que den mayor aporte estructural, la cual se llamará programa alternativo.

El programa alternativo consiste en realizar trabajos que refuerzan en mayor medida la estructura del pavimento. Con estos trabajos se estima que se tendría una deflexión del pavimento promedio menor a 0.25 mm. y una irregularidad promedio alrededor de 2.0 en términos de IRI, lo cual indica que el pavimento se encontraría en muy buen estado superficial y estructural en toda la longitud atendida.

Para determinar los trabajos y sus efectos a lo largo del período de análisis se utilizó el modelo de gestión vial Highway Design and Management en su versión cuatro (HDM-4). Este modelo a partir de una base de datos conformada por el estado físico superficial y estructural de las carreteras (IRI, deflexiones, inventario de daños), nivel de tránsito, datos geométricos, costos y características de las obras, simula el comportamiento de las mismas estimando su deterioro y determinando en base a esto sus requerimientos de mantenimiento. En el Anexo F se describe la metodología empleada y los insumos utilizados.

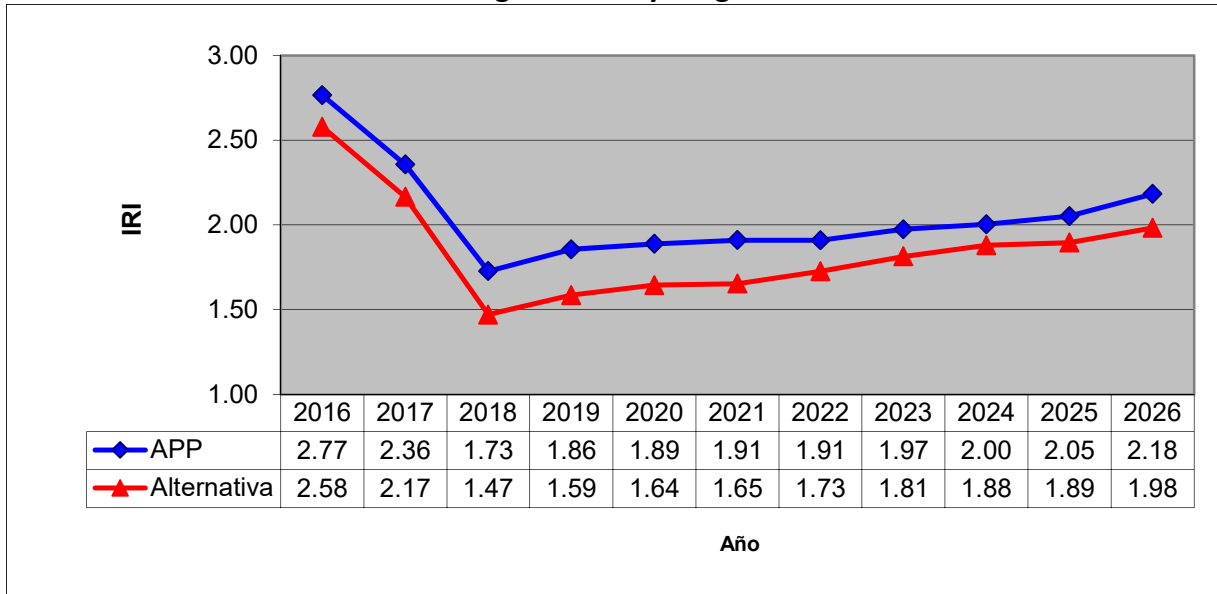
Al igual que el APP, el programa alternativo considera todas las actividades de la conservación englobadas en un solo tipo de contrato con un plazo de ejecución de 10 años.

Comparación de alternativas

El gráfico núm. III.e.1 muestra la evaluación del IRI tanto para el Programa APP como para el Programa Alternativo. Se observa como los dos programas presentan unos valores de IRI muy optimizados, ligeramente mejores para el Programa Alternativo. Esta pequeña diferencia en el valor de la regularidad longitudinal a favor del Programa Alternativo, representa para el período de análisis de 10 años un pequeño ahorro total en costo de operación vehicular (VOC).

A fin de seleccionar la mejor alternativa se efectuó un análisis a nivel costo, considerando el mismo período de análisis de 10 años para ambos casos. Dada la escasez de recursos derivados de la situación económica actual, se consideró que el análisis a nivel Costo Anual Equivalente era la mejor opción.

Gráfica Núm. III.e.1
Evolución IRI Programa APP y Programa Alternativo



El APP requiere una menor inversión que el programa alternativo, sin embargo en ocasiones la distribución de los recursos puede influir en un menor costo descontado por lo que se calculó el CAE a fin de elegir la mejor opción.

El CAE es un indicador que permite comparar entre distintos proyectos alternativos sin importar su vida útil remanente ya que el flujo de costos a lo largo de la vida del proyecto se resume en un costo anual equivalente.

El cálculo del CAE se reduce al cálculo de una anualidad del costo en ingeniería económica¹, siendo elegible el que represente el menor valor, obteniéndose que el APP es una mejor opción en cuanto a análisis de costos se refiere al tener un CAE menor, por lo que se descarta el programa alternativo.

¹ Calculados de conformidad con los Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión (DOF: 30/12/2013).

IV. Situación con el PPI

a) Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Los parámetros fundamentales a cumplir por el proyecto APP se basan en la concepción de la satisfacción al usuario, toda vez que conforme los requerimientos internacionales los parámetros válidos para la satisfacción al usuario son únicamente los ubicados en la clasificación de bueno, por lo que será necesario llevar a cabo mayores inversiones, con una adecuada planeación para tener una mejor red de carreteras en un nivel de satisfacción que garanticen menores costos de operación a los usuarios y que generen mayores economías.

Se presenta la tabla núm. IV.a.1 en la cual se aprecian las diferencias entre la contratación tradicional versus la contratación por estándares.

TABLA Núm. IV.a.1
Comparativa Contratación Tradicional & Por Estándares

Concepto	Contratación				
	Tradicional			Por Estándares	
	Bueno	Satisfactorio	No satisfactorio	Cumple	No Cumple
IRI	≤ 2.5	2.5 - 3.5	≥ 3.5	≤ 2.5	> 2.5
Roderos	No Aplica	No Aplica	No Aplica	≤ 10 en Corredor o red Básica	> 10 en Corredor o red Básica
Coefficiente de Fricción (μ)	No Aplica	No Aplica	No Aplica	0.4 - 0.8	$\mu < 0.4$ ó $\mu > 0.8$
Deflexiones	≤ 0.4	0.4 - 0.9	≥ 0.9	≤ 0.5	> 0.5
Puentes	0 - 1	2 - 3	4 - 5	0 - 2	3 - 5

El Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa consiste en la conservación y mantenimiento de toda la infraestructura vial existente en 155.03 kilómetros de longitud lineal, que corresponden a 211.06 kilómetros equivalentes, de la red federal libre de peaje ubicados en los Estados de Veracruz y Tabasco.

El programa APP abarca todos los componentes que constituyen la infraestructura vial, a saber:

- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de pavimentos.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de taludes en cortes y terraplenes.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de puentes y estructuras.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de obras de drenaje.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de señalamiento y dispositivos de seguridad.
- Funcionalidad del derecho de vía.
- Servicios de la vialidad

Para mantener todos estos elementos en las condiciones establecidas por los estándares predefinidos, a continuación se describen los trabajos que estarán incluidos en el APP:

- Conservación Rutinaria de Tramos: trabajos efectuados de manera cotidiana para preservar la funcionalidad de las carreteras, actuando sobre: (i) las obras de drenaje y subdrenaje; (ii) pavimentos y (iii) señalamiento y dispositivos de seguridad; incluyendo en todos los casos corona, terracerías y derecho de vía.
- Conservación Rutinaria de Puentes y Pasos: tareas efectuadas por lo menos dos veces al año para preservar la funcionalidad de las estructuras, incluyendo pintura de elementos metálicos o de concreto no estructurales como parapetos y defensas.
- Conservación Periódica de Obras de Drenaje, Complementarias y Subdrenaje: acciones efectuadas con frecuencia de 2 a 5 años, para mantener el estado físico adecuado de las obras de drenaje, complementarias y de subdrenaje, incluyendo la limpieza y reparación de cajas desarenadoras, cajas disipadoras de energía y pozos de visita.
- Conservación Periódica de Puentes y Pasos: trabajos necesarios, para mantener el estado físico de los puentes y pasos a desnivel, se incluye la limpieza de apoyos y juntas.
- Conservación Periódica de Terracería: trabajos efectuados para mantener el estado físico adecuado de las terracerías: relleno de deslaves, recargue de taludes, retiro de derrumbes, estabilización de taludes, limpieza y reparación de muros de protección, protección de taludes (zampeados, concreto lanzado, mallas, anclajes, etc.).
- Conservación Periódica del Pavimento: trabajos efectuados con frecuencia de 3 a 8 años, para mantener el estado físico adecuado de la superficie del pavimento. Para los efectos de este APP, se incluyen fresados, riegos de sello, y tratamientos superficiales como Open Graded, SMA, CASAA, y otros tipos de sobrecarpetas delgadas de hasta 5.0 cm de espesor.

- Conservación Periódica del Señalamiento y Dispositivos de Seguridad: acciones necesarias, para reponer, rehabilitar y reparar los elementos de la infraestructura carretera relativos al señalamiento y dispositivos de seguridad, incluyendo reductores de velocidad.
- Rehabilitación de Puentes y Pasos: trabajos realizados para restituir o mejorar la capacidad de carga de estas estructuras. Para los efectos de este APP, de manera enunciativa mas no limitativa se incluyen el reforzamiento o sustitución de la superestructura, la protección contra socavación o erosión del cauce, reforzamiento de subestructura, reposición de conos de derrame, reparación de accesos, sustitución de apoyos de neopreno, juntas de dilatación y piezas especiales, entre otros.
- Reconstrucción de Obras Menores de Drenaje, Obras Complementarias de Drenaje y Subdrenaje: trabajos realizados con horizonte de proyecto de 10 o más años, para reparar, reponer o corregir las características estructurales y/o hidráulicas de las obras menores de drenaje, obras complementarias de drenaje y subdrenaje.
- Reconstrucción del Pavimento: trabajos realizados con horizonte de proyecto de 10 o más años, para restituir o mejorar las características estructurales y/o geométricas del pavimento.
- Reconstrucción del Señalamiento y Dispositivos de Seguridad: trabajos realizados para reponer o mejorar las características de los elementos de la infraestructura carretera relativos al señalamiento horizontal, señalamiento vertical y dispositivos de seguridad.
- Funcionalidad del Derecho de Vía: son los trabajos realizados para que el Derecho de Vía este siempre limpio, libre de obstáculos, con la vegetación controlada a las dimensiones establecidas y la continuidad del cercado existente.
- Servicios de Vialidad: trabajos realizados para reponer o mejorar de manera temporal las características de los elementos de la infraestructura carretera dañados, relativos al señalamiento y dispositivos de seguridad que por algún percance o causas de fuerza mayor sufriera algún daño que lo hiciera obstaculizar el libre tránsito de la carretera. También incluye apoyo a la policía, cruz roja, etc.

Un programa de conservación de infraestructura implica que se efectuará sobre un activo a fin de preservarlo, por lo cual en consecuencia del programa no se genera activo o servicio adicional.

b) Alineación estratégica

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, el Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: **Democratizar la Productividad**, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorporar la Perspectiva de Género.

FIGURA 1.1. ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.



Meta IV. Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Una infraestructura adecuada potencia la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población.

Democratizar la Productividad: Elevar la **productividad** de la economía en su conjunto puede alcanzarse a través de distintos canales, los cuales no son excluyentes y se refuerzan entre sí. Por una parte, la productividad agregada aumentará si la eficiencia al interior de cada empresa se eleva. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la innovación y el desarrollo tecnológico se traducen en una mayor capacidad de las empresas para producir más con menos, o si los trabajadores que en ellas laboran se encuentran mejor capacitados.

Asimismo, la productividad de la economía en su conjunto aumentaría si los factores de producción se emplearan en aquellas empresas o actividades más eficientes. Esto sucedería, por ejemplo, si se crearan incentivos para que los trabajadores que hoy laboran en la informalidad se emplearan en el sector formal; si se canalizara el financiamiento hacia actividades y empresas con un alto retorno económico pero que hoy en día están al margen del sistema financiero; o si se estimulara un proceso de cambio estructural mediante el crecimiento de actividades e industrias de alto valor agregado y la consolidación de una economía del conocimiento.

Lo anterior implica movilizar los factores de producción y asignarlos a sus usos más productivos. Es necesario contar con un entorno de negocios propicio, en el que se eviten las cargas regulatorias excesivas, exista una competencia plena en sectores estratégicos de la economía, se brinde garantía jurídica y se salvaguarde la integridad física de la población, respaldado por un gobierno eficaz, ágil y moderno. Esto último requiere un Estado capaz de establecer programas y políticas públicas que eleven la productividad a lo largo y ancho del territorio, y que alcancen a todos los sectores de la economía. Lo anterior es esencial para garantizar que todos los ciudadanos hagan uso pleno de su potencial productivo y, en consecuencia, se beneficien de ello.

Objetivo del Programa Nacional de Infraestructura alineado con las metas del PND 2013-2018

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su **máximo potencial** es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable. Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y desarrollo se concretan en el mediano y largo plazo, es necesaria la formulación de un **Programa Nacional de Infraestructura 2014 – 2018** (PNI 2014 – 2018) que cuente con una visión integral para su planeación.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) se vislumbra como metas nacionales un **“México Próspero”** y un **“México Incluyente”**, donde se considera que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos, fomentan la competitividad y conectan el capital humano con las oportunidades que genere la economía. Asimismo, se prevé apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo, basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística.

Todos los sectores de la economía requieren de determinados tipos de infraestructura para su funcionamiento y desarrollo. El PNI 2014-2018 aborda sectores estratégicos y contiene proyectos específicos que potencialmente representan una derrama económica o que contribuyen al desarrollo integral del país.

La infraestructura en el **Sector Comunicaciones y Transportes** promueve el desarrollo regional equilibrado, al efficientar la movilidad, reducir los costos de traslado y permitir que los bienes lleguen a su destino oportunamente. De esta manera, la política en materia de inversión en comunicaciones y transportes, tiene como uno de sus objetivos promover una mayor vinculación e integración entre las distintas regiones del país y con los mercados internacionales.

Para contribuir a los objetivos marcados en el PND 2013-2018, el **Sector Comunicaciones y Transportes**, tiene como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Se busca que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población mexicana.

- Reducir costos logísticos del transporte carretero a través de:
 - I) consolidar ejes troncales,

- II) librar núcleos urbanos,
 - III) realizar obras de conexión a los nodos logísticos como puertos y aeropuertos,
 - IV) ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Mejorar la seguridad vial:
 - I) garantizando mejores condiciones físicas de la red,
 - II) con Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).
 - Apoyar el desarrollo regional a través de:
 - I) mejorar y modernizar los caminos rurales y alimentadores,
 - II) Programa Temporal de Empleo (PET),
 - III) modernizar las carreteras interestatales.

El Plan Nacional de Desarrollo en materia de Comunicaciones y Transportes se resume en:

1. Comunicar poblaciones y generar traslados seguros.
2. Permitir el acceso de las comunidades a los servicios y mercados.
3. Conectar sitios públicos como escuelas y universidades.
4. Mejorar la productividad con costos competitivos de servicios de comunicaciones y transportes.
5. Posicionar a México como plataforma logística a nivel internacional.

Alineación de los objetivos del PNI al PND y al Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes				
Meta Nacional	Objetivos de la Meta Nacional	Estrategias del Objetivo de la Meta Nacional	Objetivos del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2014-2018	Objetivo del PNI
IV México Próspero.	<p>4.5 Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.</p> <p>4.9 Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.</p>	<p>4.5.1 Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.</p> <p>4.9.1 Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.</p>	<p>1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p> <p>2. Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas.</p> <p>3. Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.</p> <p>4. Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones</p>	<p>Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.</p>

			de competencia.	
			6. Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales.	

El objetivo de los Contratos en Asociación Público Privada (APP) es contar con un instrumento en materia de conservación que permita reducir costos de contratación y facilitar la gestión vial agrupando las diversas actividades en un solo grupo.

Como resultado se mejorará el estado físico del tramo carretero atendido con su efecto positivo en la seguridad y costo de operación en que incurren los usuarios por un México Próspero.

c) Localización geográfica

El APP Coatzacoalcos - Villahermosa atenderá el tramo carretero Coatzacoalcos - Villahermosa en los Estados de Veracruz y Tabasco, que se muestra en la tabla núm. IV.c.1 y se representan en la gráfica núm. IV.c.1, con una meta anual de 211.06 km equivalentes de conservación.

Tabla núm. IV.c.1

Tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa

ESTADO	TRAMO	CLASE DE RED	LONG EQUIVALENTE
VER	VE180C1-013.8-041.5A	Corredor	27.69
	VE180C1-013.8-041.5B	Corredor	27.69
TAB	TA180C1-041.5-045.0A	Corredor	3.50
	TA180C1-041.5-045.0B	Corredor	3.50
	TA180C1-045.0-104.0U	Basica	59.00
	TA180C1-104.0-148.8A	Corredor	44.84
	TA180C1-104.0-148.8B	Corredor	44.84
TOTAL KILÓMETROS			211.06

Las coordenadas de localización de inicio y fin del APP Coatzacoalcos – Villahermosa, son:

Inicio 18.074386, -94.319622

Fin 17.974158, -93.137486

Gráfica Núm. IV.c.1

Mapa del Tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa



d) Calendario de actividades

La tabla núm. IV.d.1 muestra los tipos de actuaciones para conservación periódica y los criterios usados para usarlas de acuerdo a su condición.

Tabla núm. IV.d.1

Tipos de actuación para conservación periódica

Actuación	IRI	Rozamiento	Deflexión	Agrietamiento	Espesor de carpeta	TDPA
Sello	Bueno	Acceptable	Buena	Bueno	Delgada Media Gruesa	Bajo
		No satisfactorio		Acceptable		Medio
Microcarpeta	Aceptable	Bueno	Buena	Bueno	Delgada Media Gruesa	Bajo
		Acceptable		Acceptable		Medio
Carpeta	Bueno	Bueno	Buena	Bueno	Delgada Media	Bajo
	Acceptable	Acceptable		Acceptable		Medio
Fresado y Carpeta	No satisfactorio	No satisfactorio	Regular	No satisfactorio	Delgada Media Gruesa	Alto
	Bueno	Bueno	Buena	Bueno		Bajo
Recuperación	Acceptable	Bueno	Regular	Bueno	Delgada Media Gruesa	Bajo
	No satisfactorio	Acceptable		No satisfactoria		Acceptable
Reconstrucción	Acceptable	Bueno	No satisfactoria	Bueno	Delgada Media Gruesa	Alto
	No satisfactorio	Acceptable		Acceptable		No satisfactorio

e) Monto total de inversión

Los trabajos del APP antes señalados se llevarán a lo largo de 11 años fiscales (del 2016 al 2026) ya que son parte de un programa plurianual.

La SCT a través de la DGCC será quien aprobará, cuando así resulte conveniente para los intereses de la Secretaría, el calendario de actividades y el programa de operación que presentará en su oportunidad la empresa encargada del APP.

f) Fuentes de financiamiento

La inversión del proyecto es con recursos privados y el contrato de prestación de servicios se celebra entre la SCT y el desarrollador cuya obligación de pago se realiza con recursos públicos.

g) Capacidad instalada

La capacidad que ofrece el tramo carretero en cuestión, está dada entre otros por su alineamiento horizontal, estado físico, ubicación geográfica y geometría del mismo.

El proyecto solo consistirá en mejorar el estado físico, mediante refuerzo estructural, mantenimiento de rutina y tratamientos superficiales, quedando sin cambio las demás variables.

Por lo anterior únicamente se restablecerá su capacidad de operación original, no afectando otras características del tramo, de ahí que la capacidad del tramo no se vea afectada.

Para el caso del crecimiento del tránsito, este es continuo y hace que disminuyan los niveles de servicio de las carreteras, tal como se observa en la tabla núm. IV.g.1, que cuando llega a su punto crítico se deberá programar una modernización que estaría a cargo de la Dirección General de Carreteras de esta Secretaría.

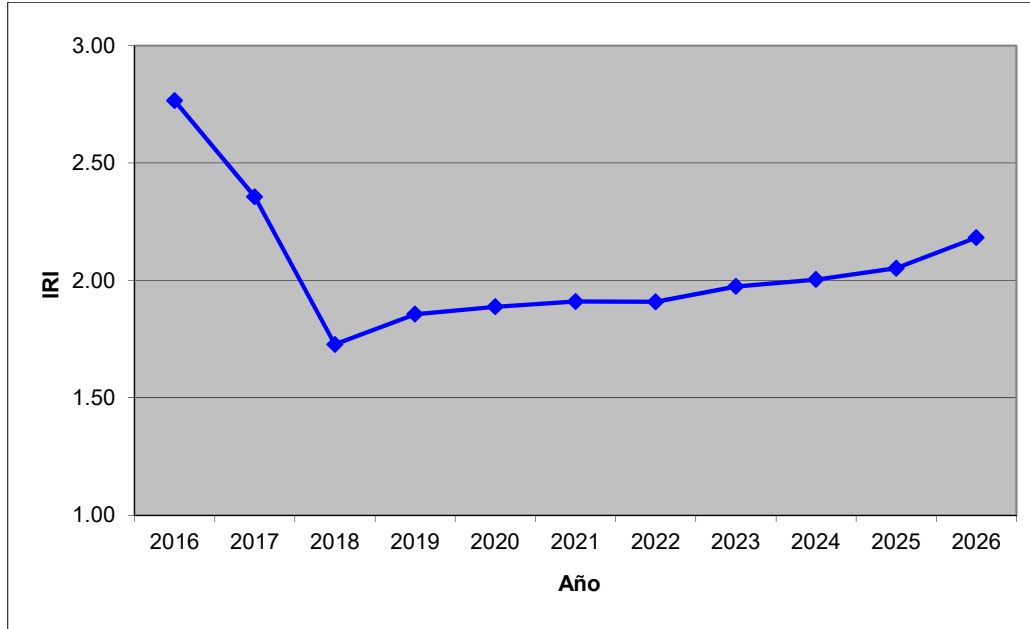
Tabla núm. IV.g.1
Evolución del Nivel de Servicio Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Estado	Nombre tramo	kilómetro		TDPA					NIVEL DE SERVICIO		
		inicial	final	2014	2016	2026	%VP	K'	2014	2016	2026
COATZACOALCOS - VILLA HERMOSA				Tasa Crecimiento Anual 3.5%							
VERACRUZ	Entr. Coatzacoalcos - Lim. Edos.Ver./Tab. (Cpo. A)	13+811	36+000	8,350	8,945	12,617	35.20	0.067	A	A	A
		36+000	41+470	8,223	8,809	12,426	33.40	0.076	A	A	A
	Entr. Coatzacoalcos - Lim. Edos.Ver./Tab. (Cpo. B)	13+811	36+000	8,527	9,134	12,885	39.40	0.079	A	A	A
TABASCO	Lim. Edos. Ver./Tab. - La Venta (Cpo. A)	36+000	41+470	8,231	8,817	12,438	35.70	0.081	A	A	A
		41+470	45+000	8,223	8,809	12,426	33.40	0.076	A	A	A
	Lim. Edos. Ver./Tab. - La Venta (Cpo. B)	41+470	45+000	8,231	8,817	12,438	35.70	0.081	A	A	A
		45+000	65+200	4,483	4,802	6,774	31.80	0.072	B	B	B
	La Venta - T- Chontalpa	65+200	78+800	6,011	6,439	9,083	35.75	0.065	B	B	C
		78+800	88+500	5,303	5,681	8,013	34.95	0.077	B	B	C
		88+500	104+000	7,248	7,764	10,952	31.55	0.073	B	B	C
	T. Chontalpa - Cardenas (Cpo. A)	104+000	120+700	9,689	10,379	14,641	31.20	0.071	A	A	A
		120+700	122+100	16,509	17,685	24,946	24.20	0.063	A	B	B
	T. Chontalpa - Cardenas (Cpo. B)	104+000	120+700	9,424	10,095	14,240	35.10	0.071	A	A	A
		120+700	122+100	16,582	17,763	25,057	26.60	0.071	B	B	C
	Cardenas - Villahermosa (Cpo. A)	122+100	132+500	20,098	21,529	30,369	23.70	0.073	B	B	C
		132+500	134+800	15,900	17,032	24,026	25.95	0.093	B	B	C
		134+800	148+840	18,622	19,948	28,139	22.65	0.096	C	C	D
	Cardenas - Villahermosa (Cpo. B)	122+100	132+500	20,345	21,794	30,743	26.90	0.067	B	B	C
132+500		134+800	16,168	17,320	24,431	28.35	0.078	B	B	C	
		134+800	148+840	18,887	20,232	28,540	25.65	0.078	B	B	C

h) Metas anuales y totales de producción

Las metas anuales del Proyecto APP es conseguir que, a más tardar, al final del tercer año de su inicio (2018), todos los tramos carreteros presenten un IRI menor a 2.5 y mantener este límite hasta el final del contrato (año 2026). La gráfica núm. IV.h.1 muestra la evolución del IRI para el período 2016-2026 del APP Coatzacoalcos - Villahermosa.

Gráfica Núm. IV.h.1
Evolución IRI Proyecto APP



i) Vida útil

La vida útil del programa APP se establece, como mínimo, en su período contractual más 5 años en lo que respecta la capacidad estructural del pavimento, es decir, una vez finalizado el período contractual del APP (10 años), la carretera presentará una vida útil remanente mínima de 3 años adicionales, período en el que será necesario continuar ejecutando actividades con el objeto de mantener los tramos carreteros con los valores de IRI fijados.

Con el objeto de dar cumplimiento al concepto de vida útil del proyecto requerido en los “Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión” se ha supuesto que se refiere a la durabilidad para la cual fueron diseñados los diferentes trabajos de conservación, ponderando la vida útil de cada uno de los trabajos, obteniéndose un promedio ponderado de 13.15 años.

j) Descripción de los aspectos más relevantes

Estudios técnicos

Para determinar los trabajos y sus efectos a lo largo del período de análisis se utilizó el modelo de gestión vial Highway Design and Management en su versión cuatro (HDM-4). Este modelo a partir de una base de datos conformada por el estado físico superficial y estructural de las carreteras (IRI, deflexiones, inventario de daños), nivel de tránsito, datos geométricos, costos y características de las obras, simula el comportamiento de las mismas estimando su deterioro y determinando en base a esto sus requerimientos de mantenimiento. En el Anexo F se describe la metodología empleada y los insumos utilizados.

Estudios legales

Se considera que el programa de APP de Conservación, tal y como su nombre lo dice, es un programa de mantenimiento, de conformidad con la sección II, numeral 3 inciso ii de los Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión que textualmente dice:

Programas de mantenimiento, tratándose de acciones cuyo objeto sea conservar o mantener los activos existentes en condiciones adecuadas de operación y que no implican un aumento en la vida útil o capacidad original de dichos activos para la producción de bienes y servicios. Estas acciones incluyen reparaciones y remodelaciones de activos fijos y bienes inmuebles aun cuando se trate de obra pública o se asocien a ésta.

Los esquemas de asociación público-privada tienen por finalidad satisfacer las necesidades de la colectividad, con la participación conjunta del sector privado y el sector público, mediante la prestación de servicios de largo plazo en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado, con el objeto de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el país. Los proyectos que pueden contratarse mediante esquemas de asociaciones público privadas comprenden proyectos de infraestructura que pueden incluir escuelas, universidades, centros de salud, hospitales, carreteras, plantas de tratamiento de aguas, centros penitenciarios, entre otros.

Con base a que el APP comprende trabajos de mantenimiento de rutina, periódico y reconstrucción de tramos y puentes los cuales se considera que son técnicamente viables; y con fundamento en las leyes, reglamentos, disposiciones administrativas de carácter general, normas oficiales y demás ordenamientos jurídicos vigentes en el ámbito federal, estatal y municipal, se concluye:

1. La SCT tiene competencia sobre la construcción y conservación de caminos y puentes federales; por lo que el desarrollo del Proyecto es de su competencia.
2. La SCT se encuentra facultada para, una vez cumplidos con los requisitos legales correspondientes, desarrollar el Proyecto a través de ciertos esquemas de contratación con particulares.
3. La SCT se encuentra facultada y tiene capacidad jurídica suficiente para, una vez aprobadas las partidas correspondientes en el Presupuesto de Egresos 2016 y cumplidos los requisitos legales correspondientes, celebrar el Contrato y obligarse de conformidad con sus términos y condiciones.
4. El Proyecto es susceptible de cumplir con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos.
5. El Proyecto es susceptible de ser implementado mediante un esquema de asociación público-privada federal en términos de la legislación aplicable de los Estados Unidos Mexicanos toda vez que se trata de una relación contractual de largo plazo entre instancias del sector público y del sector privado para la prestación de servicios al sector público o al usuario final y en los que se utilice infraestructura provista por el sector privado con el objetivo de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el país. Adicionalmente, el origen de los recursos que serán destinados para el pago de las contraprestaciones respectivas por los servicios prestados provendrán enteramente de recursos presupuestarios federales.

Por lo anterior, se concluye que el Proyecto es jurídicamente viable, para los efectos de lo establecido en el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público Privadas

Estudios ambientales

Dado que los trabajos que se realizarán consistirán en el mejoramiento del pavimento existente dentro de la franja del derecho de vía ocupado por las carreteras y su rehabilitación no rebasa los límites del pavimento que forma parte del entorno del derecho de vía y zonas aledañas, dichas acciones no implican incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental. Por tal motivo la Dirección General de Conservación de Carreteras está solicitando la exención del requisito de la MIA para esta fase de estructuración y registro del programa APP. Esta exención no liberará en cualquier caso del cumplimiento de los requerimientos ambientales aplicables a las obras de conservación y construcción de carreteras.

Estudios de mercado

El estudio de mercado debería consistir, con base en el análisis de la oferta y demanda actual y futura, en el impacto en los mercados relevantes que tendría la realización del programa o proyecto de inversión sobre el propio mercado. En el caso del APP, dado que se trata de un programa de conservación de una infraestructura existente, la incidencia de la no implantación del APP se traslada a un sobre costo en la operación vehicular, es decir, en el transporte, tal como queda demostrado en el acápite m (interacción entre la oferta y la demanda) de la presente sección.

Por otra parte, también se podría considerar dentro del estudio de mercado, el interés que pueda suscitar la contratación del APP a los empresarios del país que cumplan con los requisitos exigidos en las bases de licitación. Al respecto, dado que la DGCC ya ha licitado y contratado diversos proyectos CPCC (San Luís Potosí, Veracruz Sur, Michoacán, Sinaloa y Sonora), se han superado las expectativas de la propia administración, pues en todos estos procesos licitatorios han participado más de 10 grupos de asociaciones de varias empresas, por lo que se prevé, un alto interés en este nuevo esquema APP.

Estudios Específicos

Antes de seleccionar si el contrato debiera ser o no plurianual, la DGCC en el año 2008 contrató una asesoría para evaluar, entre otras cosas, diversos esquemas de contratación más orientados al servicio al usuario (ver Anexo F).

Los esquemas de contratación tradicionales son los que actualmente utiliza la Dirección General de Conservación de Carreteras, y en estos esquemas la responsabilidad del Contratista es ejecutar las actividades contratadas (por ejemplo bacheo o pintura), con base en las especificaciones técnicas establecidas.

El modelo de contratación basado en resultados es cada vez más utilizado en diversos países y recomendado por el Banco Mundial. En este esquema, los trabajos se definen en función del cumplimiento de estándares de desempeño (por ejemplo cero baches) y el contratista es responsable de programar sus actividades para cumplir con el estándar, de no cumplirlo se afecta su pago.

Así mismo, otro esquema que ha ido adquiriendo importancia en México es el de Proyectos para la Prestación de Servicios (PPS), previos a la entrada en vigencia de la Ley de Asociaciones Público Privadas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012. Este esquema iniciado en Reino Unido a principio de la década de los noventa, implica la celebración de un contrato de servicios a largo plazo a través del cual un inversionista proveedor se compromete a prestar ciertos servicios a cambio de una

contraprestación. La contraprestación variará en función de la calidad y disponibilidad del servicio prestado conforme al cumplimiento de estándares de desempeño.

CONTRATACIÓN TRADICIONAL VS CONTRATACIÓN POR RESULTADOS

En la contratación tradicional, la conservación de carreteras se realiza conforme al presupuesto asignado a la SCT. Las actividades de conservación se programan con base en el presupuesto asignado, buscando optimizar las actividades para alcanzar las mejores condiciones posibles en la red carretera.

En la contratación por resultados, se requiere que el contratista cumpla con una batería de indicadores que optimicen el nivel de servicio de las carreteras a su cargo. El presupuesto para cada contrato se define con base en las actividades necesarias para alcanzar y mantener estos indicadores.

La tabla núm. IV.j.1 presenta, de forma esquemática, la comparativa entre la contratación tradicional y la de resultados indicando las principales ventajas y desventajas.

La Secretaría ha evolucionado en su sistema de contratación de la conservación de carreteras, primero con contratos por actividades tradicionales, posteriormente con contratos integrales plurianuales (varias actividades en un solo contrato - PROPIMI y PROMAI) y finalmente con los Contratos Plurianuales de Conservación de Carreteras (CPCC) a 7 años, en que durante los tres primeros se levanta la condición de la carretera a estándares pagándose por PUOT y a partir de que se logran éstos, por precio unitario mensual (PUM) por cumplimiento de estándares.

Como resultado del propio proceso evolutivo y de aprendizaje de la DGCC así como del análisis de otros modelos de contratación alrededor del mundo, la SCT optó por migrar hacia un esquema de contratación basado en resultados. Estos esquemas por sí mismos requieren de plazos largos, a fin de que el Contratista pueda a partir de diversas actividades de reconstrucción y rehabilitación, llevar las carreteras a cumplir con estándares de desempeño y a partir de allí mantener dichos estándares. Si el estado físico de las carreteras fuera bueno (es decir se requiriera poca reconstrucción y se invirtiera continuamente en mantenimiento), los plazos podrían ser menores, sin embargo en el caso de nuestro país, parte de los tramos federales no cumplen con todos los estándares que se han definido por lo que el contrato necesariamente debe ser plurianual.

Tabla núm. IV.j.1
ESQUEMA COMPARATIVO
 Contratación Tradicional & Contratación por Estándares

	CONTRATACIÓN TRADICIONAL	CONTRATACIÓN POR RESULTADOS
VENTAJAS	<p>* Existe mayor experiencia para este tipo de contratos tanto para la dependencia como para las empresas participantes.</p> <p>* El menor plazo de los contratos disminuye la incertidumbre de los trabajos realizados por PUOT.</p>	<p>* Existe una mayor transferencia de riesgos en virtud de que el contratista deberá de cumplir con estándares de desempeño, por lo cual recibirá un pago fijo mensual (sujeto a actualización por inflación y a deducción por incumplimiento de estándares. En este sentido existen mayores incentivos a la innovación.</p> <p>* Economías de escala ya que el contratista puede aprovechar al mismo personal para realizar diversas actividades y por la posibilidad de planear a largo plazo.</p> <p>* Orientado al servicio al usuario pues incluye servicios de vialidad no contemplados en los contratos tradicionales.</p> <p>* Estos contratos "atacan directamente el problema de los incentivos mal alineados, en los contratos por resultados o desempeño, el Contratista tiene fuertes incentivos financieros para ser eficiente y efectivo al desarrollar el trabajo. A fin de maximizar las utilidades debe de reducir sus actividades al mínimo posible que asegure que los indicadores predefinidos sean cumplidos y mantenidos en el tiempo". (Banco Mundial)</p> <p>* El valor de estos contratos no deberán cambiar salvo por la inflación.</p> <p>* Mayor eficiencia en la gestión de contratos por parte de la Dependencia al reducirse el número de los mismos.</p> <p>* Uniformidad en el estado físico de los tramos de un paquete carretero.</p> <p>* Proteger alas empresas pequeñas y medianas mexicanas al tener contratos a largo plazo.</p>
DESVENTAJAS	<p>* La transferencia de riesgos es menor pues la Dependencia establece que trabajos tiene que realizar el Contratista y por lo tanto hay pocos incentivos a la innovación.</p> <p>* No existen mayores economías a escala en virtud de que las distintas actividades de conservación se contratan por separado.</p> <p>* "Los resultados suelen ser inferiores a lo esperado ya que el Contratista tiene el incentivo equivocado que es realizar la máxima calidad de trabajos para maximizar sus utilidades" (Banco Mundial).</p> <p>* Estos contratos están mas sujetos a ajustes de precios por convenio.</p> <p>* Menor eficiencia en la gestión de contratos por parte de la Dependencia al ser mayor el numero de ellos.</p>	<p>* Poca experiencia de este tipo de contratos en México, tanto de empresas como de la entidad contratante.</p>

Con la implementación de un modelo de contratación de la conservación plurianual basado en resultados, se esperan obtener los siguientes beneficios:

- Elevación de la calidad del servicio
 - Estado físico 100% bueno al final del tercer año del contrato;
 - Uniformidad de estándares en los tramos.
- Eficiencia en la administración del programa por reducir el número de contratos y de contratistas.
 - Eficiencia en la gestión de los contratistas y traslado de beneficios a SCT;
 - Planeación de largo plazo;
 - Convenios con proveedores y compras de mayor escala;
 - Amortización de inversiones y costos fijos;
 - Trabajos de mayor calidad; e
 - Irreductibilidad de una parte significativa del gasto de conservación

Buscando nuevos esquemas de atención a las necesidades de mantenimiento de la red federal carretera, mediante un contrato plurianual de conservación de carreteras se pretende mejorar la atención a los tramos carreteros, buscando eficiencias por economías de escala y aprovechamiento del personal, lo cual redundará en un mejor estado de la red.

También es importante señalar que la experiencia internacional en contratos plurianuales de conservación basados en indicadores de desempeño muestra una reducción de costos respecto de la contratación tradicional que fluctúa entre 10 y 40% (ver tabla núm. IV.j.2).

Tabla núm. IV.j.2
Comparación de Ahorros

Contratación Tradicional & Contratación por Resultados	
País	Ahorro en costos
Australia	10% - 40%
Finlandia	30% - 35%
Noruega	20% - 30%
Inglaterra	10% como mínimo
Estados Unidos	10% - 15%
Canadá	10% - 20%

Fuente: Banco Mundial, Notas sobre el transporte No. TN-27, septiembre 2005.

La SCT denominó a este esquema de contratación, Contratos Plurianuales de Conservación de Carreteras (CPCC), que evoluciona al Programa Asociación Público Privada de Conservación Plurianual de la Red de Carreteras (APP) con objeto de asegurar, a tiempo y en forma, los requerimientos presupuestales y simultáneamente mejorar la correcta prestación del servicio al integrarse el pago al desarrollador únicamente a través del PUM.

Los trabajos que se desarrollarán con la contratación de este proyecto son los siguientes:

- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de pavimentos.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de taludes en cortes y terraplenes.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de puentes y estructuras.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de obras de drenaje.
- Rehabilitación inicial, conservación rutinaria y periódica de señalamiento y dispositivos de seguridad.
- Funcionalidad del derecho de vía.
- Servicios de la vialidad

Por medio de este proyecto, se busca adquirir experiencia con una nueva forma de contratar la conservación carretera, con la finalidad de reducir los costos que actualmente se contratan en forma tradicional y asegurar su financiamiento.

Los trabajos a realizar en el esquema APP versus los que se realizan en la contratación tradicional se resumen en la tabla núm. IV.j.3.

El plazo del APP podrá variar a partir de 10 años con objeto de rentabilizar los trabajos de reconstrucción y conservación mayor de tramos.

Tabla núm. IV.j.3
Conceptos de Trabajo Incluidos por Tipo de Contrato

TRABAJOS	CONTRATOS	
	CONTRATOS ACTUALES	CONTRATOS APP
Reconstrucción de tramos	√	√
Reconstrucción de puentes	√	√
Conservación periódica	√	√
Construcción de subdrenajes	√	√
Atención a puntos de conflicto	√	√
Señalamiento	√	√
Conservación rutinaria de tramos	√	√
Conservación rutinaria de puentes	√	√
Requerimiento por indicadores	X	√
Servicios de gestión de los trabajos	X	√

Los contratos tradicionales se pagan con base en unidad de concepto de trabajo terminado. Por su parte, el esquema APP considera un único tipo de pago bajo el concepto de "disponibilidad del servicio", que engloba tanto levantar la condición de la carretera a los estándares establecidos, como su cumplimiento durante todo el contrato, circunstancia que contemplará la medición constante de dichos estándares para el pago por resultados, considerando segmentos, nivel de servicio, frecuencia de las inspecciones, tiempo de respuesta e indisponibilidad de los mismos, por cada uno de los diferentes estándares.

En el pago por Precio Unitario por Disponibilidad del Servicio se integran diversos trabajos, abonándose el cumplimiento del estándar o aplicando las deducciones establecidas según corresponda.

k) Análisis de la Oferta

La oferta es la misma que la considerada en la situación sin el PPI y que se muestra en la tabla núm. III.b.1.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el resultado inmediato que se espera obtener de los trabajos de APP es restituir y/o mejorar la capacidad estructural del pavimento en tramos que así lo requieran, adaptándolo a las nuevas cargas que circulan por ellos, además

de mejorar de forma sensible el estado físico del camino y por lo tanto la transitabilidad del mismo mediante obras de mantenimiento de rutina y conservación periódica, lo anterior se refleja en la disminución de la irregularidad de la superficie de rodamiento (IRI) –ver gráfica núm. IV.h.1- y este se traduce en ahorros en los costos de operación vehicular para los usuarios. Con el proyecto APP, el valor promedio del IRI pasará de un valor inicial previsto para fin de 2015 de 2.65, que correspondería con el inicio del contrato APP, a uno sensiblemente menor de 2.18 a la terminación del APP a fines del año 2026.

I) Análisis de la Demanda

La demanda es la misma que la considerada en la situación sin el PPI y que se muestra en la tabla núm. III.c.1.

m) Interacción Oferta-Demanda

Para efectuar este análisis, se calculó el tránsito futuro para el horizonte de evaluación y se realizó la estimación del COV como la interacción oferta y demanda, para conocer la evolución del mismo con el Proyecto APP -ver tabla núm. IV.m.1-, donde se observa que el costo unitario por kilómetro pasa de \$7.80 para el año 2016 a \$7.76 al final del período de análisis. En la tabla núm. IV.m.2 se muestra por tipo de vehículo la variación del costo vehicular unitario a lo largo del período.

Tabla núm. IV.m.1
Interacción Oferta – Demanda
 Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Variable	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
DEMANDA											
<i>TPDA</i>	11,395	11,794	12,207	12,634	13,076	13,534	14,008	14,498	15,005	15,531	16,074
OFERTA											
<i>IRI (m/km)</i>	2.77	2.36	1.73	1.86	1.89	1.91	1.91	1.97	2.00	2.05	2.18
INTERACCIÓN											
<i>COV UNITARIO (\$/km)</i>	7.80	7.83	7.82	7.77	7.77	7.77	7.77	7.76	7.76	7.76	7.76

Tabla núm. IV.m.2
COV por vehículo
 Proyecto APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Tipo Vehículo	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Auto	3.87	3.87	3.87	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.85	3.85
Bus	15.25	15.39	15.38	15.13	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15
C2	8.45	8.49	8.49	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43
C3	11.11	11.17	11.15	11.04	11.04	11.05	11.05	11.05	11.05	11.05	11.06
T3 - S2	20.65	20.76	20.74	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56
T3 - S3	23.88	23.99	23.95	23.72	23.73	23.74	23.74	23.74	23.75	23.75	23.75
T3 - S2 - R4	29.17	29.30	29.23	28.92	28.94	28.95	28.95	28.96	28.97	28.97	28.98

V. Evaluación del PPI

a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Los supuestos generales considerados en la cuantificación y valoración del costo son los siguientes:

- Se estimaron los costos de conservación para el esquema plurianual (APP), considerando el cumplimiento estricto de los estándares de desempeño, asumiendo que durante los primeros tres años se ejecutarán cuantas obras sean necesarias para que todos los tramos del Paquete Carretero cumplan con los estándares de desempeño a más tardar al final del tercer año del contrato, determinándose las actividades de conservación periódica y reconstrucción a realizar tanto en los tres primeros años del APP como en el resto del período analizado.
- Se determinó, en base a la información histórica de la DGCC, las asignaciones presupuestarias del Programa Nacional de Conservación de Carreteras a la red a incluir en el APP Coatzacoalcos - Villahermosa, determinándose con este techo económico las actividades de conservación periódica y reconstrucción factibles a realizar en la red optimizando los criterios utilizados en el esquema tradicional.
- La Dirección General de Conservación de Carreteras de la SCT realiza anualmente diversos contratos de reconstrucción y conservación de tramos carreteros y puentes, lo que ha permitido tener costos promedio confiables para este tipo de trabajos, mismo que se reflejaron para estimar el costo total del proyecto.

Los trabajos están proyectados para efectuarse en un periodo de 10 años. Cada año se atiende la totalidad (211.06 km equivalentes) con conservación de rutina.

Plazo del proyecto

Se identificaron esquemas de contratación similares en otros países (ver tabla núm. V.a.4). El plazo de los contratos varía entre 5 y 9 años, dependiendo de la relevancia de los trabajos iniciales requeridos al contratista en cada país.

Tabla núm. V.a.4
Esquemas similares de otros países

País	Plazo en años	Kilómetros
Canadá (ATC)	7 a 9	700 – 1,900
España	4	< 200
Inglaterra (MA – TMC)	5 + 2	250 – 800
Inglaterra (MAC)	5 + 2	250 – 800

Desde el punto de vista técnico, se analizaron la programación y el costo de las actividades del APP Coatzacoalcos - Villahermosa, correspondientes a la conservación rutinaria, periódica y reconstrucción, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tiempo para cumplir con estándares de desempeño: 3 años
- Cumplimiento estricto de los estándares de desempeño a partir del cuarto año hasta el fin del período de análisis.
- Vida útil remanente al término del contrato (3 años)

A partir de la programación técnica de las obras, el plazo óptimo del APP Coatzacoalcos - Villahermosa, según el costo de inversión anual ponderado, es de 10 años.

Desde el punto de vista económico-financiero, los mayores beneficios en el paquete se ubican a largo plazo, pues durante cuantos más años se exija el cumplimiento de los altos estándares de calidad definidos para el APP, mayores serán los beneficios.

De los resultados de la evaluación económico-financiera y técnica se puede concluir que el plazo óptimo para el APP del paquete evaluado es de 10 años.

Los elementos clave que contribuirán a que el esquema de conservación plurianual sea exitoso son, entre otros, los siguientes:

- Supervisión eficiente de los contratos.
- Seguimiento intenso al inicio del programa, a fin de monitorear los beneficios reales del esquema y los posibles ajustes al mismo.
- Entrega de diagnósticos detallados en la licitación, que permitan a los participantes una mejor estimación del programa plurianual de conservación.
- Contratación de proveedores con solvencia técnica, legal y financiera.

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los beneficios que aportará el esquema APP de contratación de la conservación de parte de la red federal libre de cuota son:

- Elevación de la calidad del servicio
 - Estado físico 100% bueno en los tres primeros años del contrato;
 - Uniformidad de estándares en los tramos;
 - La empresa que reconstruye también va a conservar.
- Eficiencia en la administración del programa nacional de conservación de carreteras por reducir el número de contratos y de contratistas.
- Promueve la asociación de pequeñas y medianas empresas
- Eficiencia en la gestión de los contratistas y traslado de beneficios para mayor atención a otros tramos
 - Planeación de largo plazo;
 - Convenios con proveedores y compras de mayor escala;
 - Amortización de inversiones y costos fijos; y
 - Trabajos de mayor calidad.

Se considera que el APP genera 2 tipos de beneficios al usuario del camino, claramente valorables económicamente, tal como se detalla a continuación:

Beneficios por disminución en el costo de operación vehicular (COV).

La interacción de la oferta y la demanda se refleja en los costos de operación vehicular totales anuales, ya que este está directamente ligado al estado físico del camino y al tránsito promedio diario anual.

El hecho de circular por un tramo carretero representa un costo para el usuario debido al desgaste del motor y de las llantas, así como en el consumo de lubricantes y combustible, además de la depreciación propia del vehículo, a este conjunto de costos se le llama costo de operación vehicular (COV). Cuando un camino se encuentra en mal estado el desgaste de motor y llantas es mayor, así como un alto consumo de combustible y lubricantes.

Al realizar obras en un camino que mejoren su estado físico, esto permitirá reducir el desgaste y los consumos del vehículo, lo cual redundará en un COV menor; este ahorro en COV es considerado como un beneficio de la obra para el usuario.

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para los 10 años del horizonte del proyecto.

Los costos de operación vehicular (COV) son calculados por el modelo de gestión vial Highway Development and Management (HDM-4) desarrollado por la Universidad de Birmingham con auspicio del Banco Mundial. Los insumos básicos para el modelo en lo referente al cálculo del COV fueron tomados de la Publicación Técnica 407² del IMT, actualizados a 2015 de acuerdo la información facilitada por parte de la Dirección General de Planeación de la DGCC. La tabla núm. V.b.1 muestra los parámetros económicos básicos introducidos al modelo HDM-4 con el objeto de calcular los costos de operación vehicular de cada tipo de vehículo en función de la condición del camino.

Tabla núm. V.b.1
Parámetros económicos básicos de la flota vehicular

PARÁMETRO	UNIDAD	Automóvil	Autobús	Vehículos Pesados				
				C-2	C-3	T3-S2	T3-S2-R4	T3-S3
Precio Vehículo Nuevo	\$	220,233	2,116,800	508,200	581,280	1,102,080	1,335,600	1,145,760
Precio Combustible	\$/litro	11.67	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24
Precio Lubricante	\$/litro	38.79	38.79	38.79	38.79	38.79	38.79	38.79
Precio Llanta Nueva	\$/llanta	924.00	2,714.00	2,532.00	2,532.00	2,532.00	2,532.00	2,532.00
Mano obra mantenimiento	\$/hora	21.84	56.77	37.66	37.66	37.66	37.66	37.66
Tripulación	\$/hora	23.32	66.19	46.52	46.52	53.06	53.06	53.06

² Costos de operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano 2014; IMT Publicación Técnica 407. José Antonio Arroyo Osorno, Roberto Aguerrebere Salido, Guillermo Torres Vargas;

Beneficios por ahorro en tiempo de recorrido

Para la estimación de los beneficios por este concepto, se requiere como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis, y con ellas determinar los tiempos de recorrido en las situaciones con y sin proyecto.

El estado físico del camino tiene una influencia directa sobre la velocidad con la que circulan los vehículos en ella, de tal manera que un camino en buen estado permite la circulación a velocidades más altas que un camino deteriorado, en ese sentido podemos decir que el tiempo del viaje sería menor en el camino en buen estado.

La Tabla núm. V.b.2 presenta las velocidades de operación de los diferentes vehículos que transitan por los tramos carreteros que conforman el APP Coatzacoalcos – Villahermosa.

Dicha reducción de tiempo de recorrido significa un ahorro en horas-hombre desaprovechadas, ya que podrían estar realizando alguna actividad productiva. Ahora bien, este beneficio se valoriza a través del ingreso promedio del usuario, estos valores se tomaron del Boletín Notas 153, Marzo-Abril 2015, Artículo 1, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) que establece el valor del tiempo actualizado a 2015, siendo de \$38.86 por hora los viajes por motivo de trabajo y de \$23.32 por motivo de placer. Con base en información obtenida por la SCT y el IMT en encuestas origen-destino se obtiene una relación promedio de viajes de 75% viajes de trabajo y 25% viajes de placer. La configuración del valor del tiempo de los usuarios que se empleó en el análisis de evaluación económica se muestra en la tabla núm. V.b.3.

Los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje se obtienen con la diferencia de los costos por tiempo de viaje para cada situación, sin y con proyecto. El costo por tiempo de viaje toma en cuenta el volumen de vehículos diario (TDPA) para autos, autobuses y camiones, el número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el valor del tiempo de los usuarios, elevado al año (365 días) para cada situación (con y sin proyecto). Se calculan los beneficios por ahorro en tiempo de viaje año por año para los 10 años del horizonte del proyecto.

Una vez realizada la corrida del modelo de gestión vial HDM-4, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla núm. V.b.4.

Tabla núm. V.b.2

Costos de Operación Vehicular APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Tipo Vehículo	COATZACOALCOS VILLAHERMOSA										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Auto	3.87	3.87	3.87	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.85	3.85
Bus	15.25	15.39	15.38	15.13	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15
C2	8.45	8.49	8.49	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43
C3	11.11	11.17	11.15	11.04	11.04	11.05	11.05	11.05	11.05	11.05	11.06
T3 - S2	20.65	20.76	20.74	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56
T3 - S3	23.88	23.99	23.95	23.72	23.73	23.74	23.74	23.74	23.75	23.75	23.75
T3 - S2 - R4	29.17	29.30	29.23	28.92	28.94	28.95	28.95	28.96	28.97	28.97	28.98

Tabla núm. V.b.3

Parámetros para estimar el valor del tiempo

Concepto	UNIDAD	Valor
Valor tiempo viaje trabajo	\$/hora	38.86
Valor tiempo viaje placer	\$/hora	23.32
% de viajeros por motivo de trabajo Auto	%	75.00
% de viajeros por motivo de trabajo Autobús	%	75.00
Número de pasajeros Auto	pas/veh	2
Número de pasajeros Autobús	pas/veh	23

Tabla núm. V.b.4

Beneficios Totales APP Coatzacoalcos - Villahermosa
(millones de pesos)

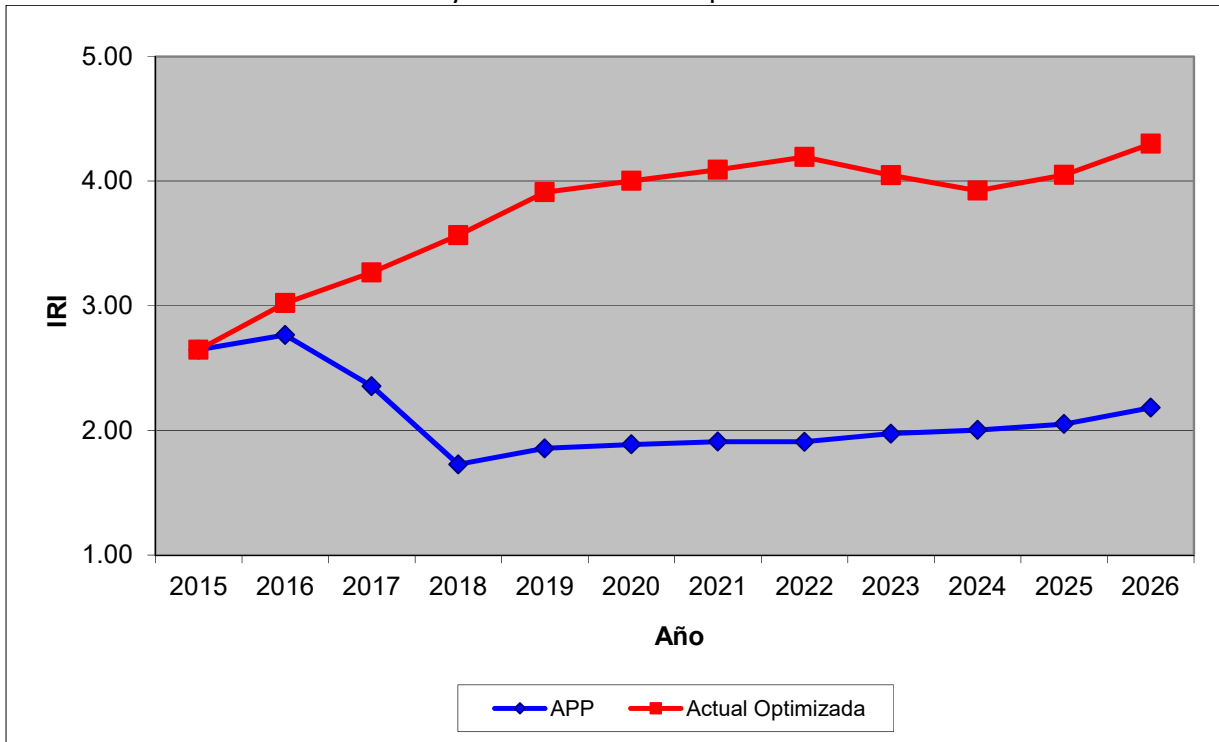
AÑO	Flujos Corrientes \$			Flujos Descontados \$		
	COV	TIEMPO	Beneficios Totales	COV	TIEMPO	Beneficios Totales
2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	14.61	5.33	19.94	13.28	4.85	18.13
2018	92.00	16.10	108.10	76.03	13.30	89.34
2019	258.71	39.76	298.47	194.37	29.88	224.25
2020	380.96	65.09	446.05	260.20	44.46	304.66
2021	508.10	97.43	605.53	315.49	60.50	375.99
2022	669.65	143.79	813.44	378.00	81.17	459.17
2023	873.64	206.56	1,080.20	448.32	106.00	554.31
2024	1,112.50	287.25	1,399.75	518.99	134.00	652.99
2025	1,392.57	390.17	1,782.74	590.58	165.47	756.05
2026	1,724.47	514.84	2,239.31	664.86	198.49	863.35
TOTAL	7,027.21	1,766.32	8,793.53	3,460.13	838.11	4,298.24

Los flujos descontados se calcularon con una tasa de descuento del 10% con la fórmula del valor presente

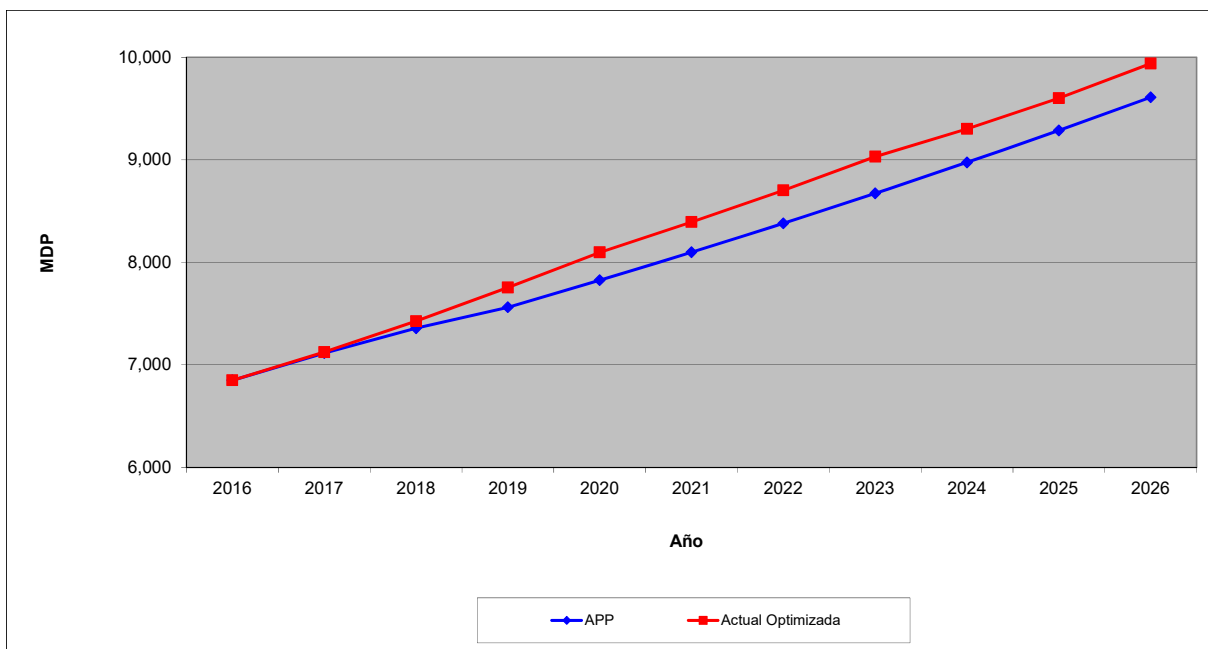
Con el método tradicional no se podrá lograr a corto y mediano plazo la recuperación total de las carreteras en estudio y por supuesto tampoco la disminución de los costos de operación ni abatir el índice de seguridad, en los niveles previstos con el proyecto APP, debido a las restricciones presupuestales y sobre todo a la falta de alternativas para la ejecución de las obras, que en el caso de esta plurianualidad se demuestra un alto beneficio y se aprovechan las economías de escala.

Como se observa en la gráfica núm. V.b.1, comparando la situación actual optimizada con el APP, éste tiene un mejor desempeño, alcanzando un IRI promedio de 2.18 m/km al final del décimo año, mientras que con la situación optimizada se llega a un IRI promedio de 4.30 m/km, lo cual tiene sus efectos en los costos de operación vehicular tal como se observa en la gráfica núm. V.b.2.

Gráfica Núm. V.b.1
Evolución Estado Superficial –IRI-
 APP y Situación Actual Optimizada



Gráfica Núm. V.b.2
Evolución Costo Operación Vehicular (VOC)
 APP y Situación Actual Optimizada



Como se puede observar en la gráfica núm. V.b.2, el área que existe entre la opción actual optimizada y el APP, indica un mejor comportamiento del APP que se traduce en grandes beneficios al usuario. En la tabla núm. V.b.6 se presentan los costos de operación vehicular unitario tanto para el APP como para el PNCC optimizado.

Tabla núm. V.b.6
Comparación de Costo Unitario de Operación Vehicular
 APP y Situación Actual Optimizada

Escenario	COV unitario promedio de la red de análisis (\$/km)										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Situación Actual Optimizada	7.80	7.84	7.90	7.97	8.04	8.05	8.06	8.09	8.05	8.02	8.03
Situación Proyecto APP	7.80	7.83	7.82	7.77	7.77	7.77	7.77	7.76	7.76	7.76	7.76

Por otra parte, tal como se ha indicado anteriormente, bajo este esquema de contratación plurianual para la conservación de carreteras federales, se consigue mayor eficiencia en la administración del programa por reducir el número de contratos y de contratistas tal como se observa en la tabla núm. V.b.7.

Tabla núm. V.b.7
Eficiencia en la Gestión de Contratos

Número de contratos (APP Coatzacoalcos - Villahermosa)	Esquema actual		APP (10 años)
	Anual	En un período de 10 años	

Contratos anuales	8	80	
Contratos a 10 años			1
Totales	8	80	1

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad económica seleccionados para este análisis fueron el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa de Rentabilidad Inmediata o Beneficios al primer año (TRI), ya que se consideran los más ampliamente usados en los análisis económicos de carreteras³.

Para el presente análisis se determinaron los costos y beneficios (decremento de costos de operación vehicular y ahorros de tiempo) del proyecto APP por medio del modelo de gestión vial HDM-4 para el período 2016-2026.

Asimismo se realizó el mismo análisis y por el mismo período 2016-2026 para la situación actual optimizada, y el diferencial entre los costos y beneficios del proyecto APP versus el esquema tradicional optimizado.

De donde se puede concluir que el proyecto es rentable, es decir viable desde el punto de vista económico, tanto si se analiza el esquema APP con la situación sin proyecto (no se ejecuta actividad alguna –solo rutinaria- sobre el paquete carretero), como si se analiza con el esquema tradicional optimizado, donde se observa que el diferencial inversor presenta unos indicadores muy positivos.

d) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad nos permite observar que tan sensible es el proyecto en su rentabilidad económica a un cambio en alguna de sus variables. En nuestro caso consideramos que en mayor medida el proyecto se afectaría por algún cambio en sus costos, además otras variables como el COV, tiempos de recorrido, tránsito, tasa de crecimiento del tránsito afectarían solo a los beneficios del proyecto, por lo tanto para efectos de este análisis se consideró representativo calcular una reducción en el beneficio neto.

³ Calculados de conformidad con los Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión.

e) Análisis de riesgos

El principal factor que puede retrasar o modificar el cumplimiento de metas y el desarrollo de la estrategia elaborada es el RIESGO ECONÓMICO, provocado por una devaluación de la moneda y generando la insuficiencia de recursos públicos y privados, así como también una inflación en los productos de la construcción que genere un incremento al monto de la obra adjudicada quedando fuera de la rentabilidad del proyecto, la cual obligaría a postergar algunas obras o detener totalmente los trabajos de conservación.

El incremento a las tasa de interés en el país generaría que el pago del crédito otorgado por las instituciones financieras se tornara impagable, generando un RIESGO FINANCIERO para los recursos públicos y privados.

El RIESGO SOCIAL por demandas relacionadas con el proyecto es un factor de mínima probabilidad dado que el carácter del presente programa es única y exclusivamente la conservación de unas carreteras históricas que pertenecen al gobierno federal.

Un factor adicional es el RIESGO CLIMATOLÓGICO que incide en el estado físico de la red federal, y por consiguiente en su valor, es la presencia de diversos fenómenos meteorológicos que concurrentemente se presentan año con año en varias entidades del país, particularmente aquellas que se encuentran localizadas frente al mar Caribe y parte del golfo de México, además de las situadas al sur y occidente del país en las costas del océano pacífico. Este riesgo climatológico se considera de alta importancia debido a la ubicación geográfica de los tramos carreteros de este APP.

De los talleres de riesgos celebrados de acuerdo a la ley APP, se han identificado y cuantificado los que se muestran en la Tabla núm. V.e.1.

Tabla núm. V.e.1 (1 de 3)
Riesgos y Mitigantes

Riesgo	Mitigantes	Probabilidad de Ocurrencia		
		Alto	Media	Bajo
Falta de estudios y proyectos de detalle para el proceso de licitación y as built de la construcción de la carretera.	Entrega a los licitantes perfil informativo de los tramos carreteros (datos actuales de auscultación de todos los carriles: IRI, Roderas, Coeficiente de Fricción, Macrotextura, Deterioros Superficiales, Deflexiones, Sondeos identificando espesores materiales y características) con cuando menos dos meses de antigüedad. Plazo suficiente a los licitantes (tres meses) para el análisis y procesamiento de los datos y una mejor evaluación del estado físico del camino; posibilidad de realizar visitas al sitio por parte de los licitantes, autorizadas por la dependencia, para que puedan realizar los estudios que consideren pertinentes. Asimismo, durante este período los licitantes podrán realizar una evaluación de la demanda, misma que podrían iniciar a partir del Road Show.	50%	30%	20%
Dispersión en presentación económica. Precios por arriba del valor de referencia.	Presentar con suficiente detalle un perfil informativo de camino. Presentar con suficiente detalle un catálogo de conceptos para que la valuación de costos y cotizaciones sean equivalentes. Plazo suficiente a los licitantes (tres meses) para el análisis y procesamiento de los datos y una mejor evaluación del estado físico del camino; posibilidad de realizar visitas al sitio por parte de los licitantes, autorizadas por la	0.2%	0.1%	99.7%
Licitante Ganador no adecuado para el desarrollo del proyecto.	Elaboración de Bases de Licitación tomando en cuenta experiencias pasadas por la Dependencia, haciendo especial énfasis en presentación y puntuación de: -Experiencia, capacidad y cumplimiento de contratos del licitante: Manifiesto de la dependencia con la que tienen contratos vigentes de que se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones. -Presentación del personal clave: declaración bajo protesta de que no se encontrará comprometido en este proyecto al 100%. -Solvencia financiera: adicionalmente a los parámetros tradicionalmente requeridos, se le solicitará a los licitantes presenten contratos en ejecución y cuántos recursos están invirtiendo en cada uno de ellos. -Planteamiento de la metodología: se revisará a detalle este rubro, ya que un planteamiento adecuado proporciona información del conocimiento de las características y de la ejecución del proyecto. Consensuar criterios de selección de la propuesta técnica con la Dependencia (Oficinas centrales y Centros SCT) para tomar en cuenta experiencias pasadas. Presentar con suficiente detalle un catálogo de conceptos para que la valuación de costos y cotizaciones sean equivalentes. Presentar con suficiente detalle un perfil informativo de camino. Garantía de Seriedad de la Propuesta y Garantía de Cumplimiento, preferentemente, por la relevancia de la licitación,	5%	10%	85%
Falta de presupuesto para mantenimiento rutinario 2016.	Solicitud de PEF para ejecutar Mantenimiento Rutinario en 2016.	0%	0%	100%
Retrasos de entrega de garantías e información para la firma del Contrato APP.	Solicitud de carta de intención de una institución financiera para otorgar las garantía de cumplimiento del Contrato APP. Elaboración de Bases de Licitación para que se le otorgue el Contrato APP a licitantes con solvencia económica.	5%	20%	75%
Cancelación de la adjudicación del Contrato al primer lugar.	Ejecución de la Garantía de Seriedad de la Propuesta al Primer Lugar. Solicitud de carta de intención de una institución financiera para otorgar las garantía de cumplimiento del Contrato APP.	2%	1%	97%
Retraso en la elaboración y firma del Contrato por parte de la Dependencia.	Coordinación de la Dependencia entre sus diferentes áreas (Contratación, Jurídica). Modelo de Contrato proporcionado en las Bases de Licitación, revisado por las distintas áreas de las Dependencias.	5%	20%	75%
Financiamiento del Contrato APP.	Presentar información por parte de la Dependencia a la Banca de Desarrollo y Comercial para realizar un pre-análisis de crédito. Selección del Licitante ganador con solvencia financiera a través del diseño de Bases de Licitación. Estructuración financiera del proyecto mediante la cual se distinga la porción de la tarifa destinada a pagar el crédito y/o se aporten garantías específicas, para mitigar el tiempo de análisis por parte de las Instituciones Financieras. Relación y gestión del Desarrollador ante las Instituciones Financieras / carta de Intención de las Instituciones Financieras presentada en su propuesta de licitación. Inicio de ejecución del Contrato APP con capital propio del Desarrollador. Garantía de seriedad de la propuesta	15%	20%	65%
Faltantes, errores o retrasos en la elaboración del Proyecto Ejecutivo por parte del Desarrollador.	La Dependencia con la asistencia de la figura de Gerente Supervisor (GS) dará seguimiento al proceso de elaboración del Proyecto Ejecutivo. La D.G.C.C. tiene la capacidad de validar el Proyecto Ejecutivo. Plazos máximos para entrega de proyectos o de lo contrato se aplicarán sanciones.	5%	10%	85%

Tabla núm. V.e.1 (2 de 3)
Riesgos y Mitigantes

Riesgo	Mitigantes	Probabilidad de Ocurrencia		
		Alto	Media	Bajo
Falta de coordinación oportuna entre las áreas de la dependencia.	Coordinación entre las diferentes áreas de la Dependencia, con la asistencia del GS Ajuste de precios del contrato.	10%	20%	70%
Sobrecostos por cambios en normatividad.	Adecuación a la nueva normativa de acuerdo al programa de conservación. Ajuste del precio del estándar Cláusula específica dentro del Contrato APP.	1%	5%	94%
Sobrecostos por volumetría.	Presentar con suficiente detalle un catálogo de conceptos para que la valuación de costos y cotizaciones sean equivalentes. Presentar con suficiente detalle un perfil informativo de camino. Plazo suficiente a los licitantes (tres meses) para el análisis y procesamiento de los datos y una mejor evaluación del estado físico del camino; posibilidad de realizar visitas al sitio por parte de los licitantes, autorizadas por la dependencia, para que puedan realizar los estudios que consideren pertinentes.	5%	15%	80%
Incrementos extraordinarios en precios de materiales.	Para incrementos extraordinarios en insumos, de acuerdo a circular de la SFP, reconocimiento especial en el precio del contrato por incremento en insumos no contemplados en el INPC.	5%	8%	87%
Atrasos por planificación y seguimiento en la ejecución de la Rehabilitación Inicial	La Dependencia proporcionará periodos de restricción para realizar obras en carreteras. El Licitante deberá recabar información de la precipitación pluvial de la zona. Talleres explicativos para presentación de propuestas. Selección del Licitante Ganador con capacidad técnica y de gestión a través del diseño de las Bases de Licitación. Presentación del cartas compromiso de subcontratistas y proveedores del licitante en su propuesta de licitación. Supervisión del Gerente Supervisión del desarrollo del contrato, informando a la dependencia de atrasos y presentando, en su caso, aplicación de sanciones.	1%	5%	94%
Desabasto en materiales.	Capacidad financiera del Desarrollador para dar anticipos a proveedor amarrando cantidad, precio y calidad. Por parte del proveedor, el tendrá que honrar el suministro del material, probablemente importándolo. Importación de materiales por parte del desarrollador.	5%	10%	85%
Sobrecostos por ubicación de bancos de materiales que cumplan con la normativa.	Experiencia del Licitante ganador en el conocimiento de la zona. Plazo en el proceso de licitación suficiente para análisis de bancos de materiales.	50%	30%	20%
Atrasos por demandas sociales.	Centro SCT negocie con terceros y líderes sociales para evitar retrasos y sobrecostos innecesarios en la ejecución de obra. Cláusula de caso fortuito o fuerza mayor.	0.5%	1%	99%
Atrasos por riesgos laborales.	Cumplimiento de la legislación laboral a los subcontratistas. Cumplimiento de la normativa de seguridad en proceso de ejecución de las obras.	0%	1%	99%
Atrasos por riesgos climatológicos	Correcta planificación de la obra evitando la exposición de elementos críticos al agua durante el periodo de lluvias.. Correcto mantenimiento, rehabilitación y mejora del sistema de drenaje de la carretera.	50%	30%	20%
Atrasos por caso fortuito o fuerza mayor.	Para Dependencia, en caso de desastres naturales: FONDEN Para el Desarrollador; pago del porcentaje de los estándares para cubrir costo del financiamiento bancario de la Rehabilitación Inicial, costos de personal, costos indirectos, tiempos muertos de maquinaria. En caso de terminación anticipada la cláusula deberá incluir los criterios para la liquidación del contrato y pago a las instituciones financieras. Para ambas partes del Contrato: Cláusula de eventos de caso fortuito o fuerza mayor.	50%	30%	20%
Sobrecostos por cambios en normatividad.	Adecuación a la nueva normativa de acuerdo al programa de conservación. Ajuste del precio del estándar. Cláusula específica dentro del Contrato APP.	1%	5%	94%
Incrementos extraordinarios en costos de materiales.	Para incrementos extraordinarios en insumos, de acuerdo a circular de la SFP, reconocimiento especial en el precio del contrato por incremento en insumos no contemplados en el INPC.	2%	8%	90%

Tabla núm. V.e.1 (3 de 3)
Riesgos y Mitigantes

Riesgo	Mitigantes	Probabilidad de Ocurrencia		
		Alto	Media	Bajo
Desabasto de materiales.	Capacidad financiera del Desarrollador para dar anticipos a proveedor amarrando cantidad, precio y calidad. Por parte del proveedor, el tendrá que honrar el suministro del material, probablemente importándolo. Importación de materiales por parte del Desarrollador.	5%	10%	85%
Atrasos por planificación y seguimiento en etapa de operatividad total.	La Dependencia proporcionará períodos de restricción para realizar obras en carreteras. El Licitante deberá recabar información de la precipitación pluvial de la zona. Talleres explicativos para presentación de propuestas. Selección del Licitante ganador con capacidad técnica y de gestión a través del diseño de las Bases de Licitación. Presentación del cartas compromiso de subcontratistas y proveedores del licitante en su propuesta de licitación. Supervisión del Gerente Supervisión del desarrollo del contrato, informando a la dependencia de atrasos y presentando, en su caso, aplicación de sanciones.	1%	5%	94%
Sobrecostos por ubicación de bancos de materiales que cumplan con la normativa.	Experiencia del Licitante ganador en el conocimiento de la zona. Plazo en el proceso de licitación suficiente para análisis de bancos de materiales.	50%	30%	20%
Falta de personal clave.	La Dependencia con el apoyo del GS supervisará que el personal clave cumpla con la experiencia y capacidad requerida en las Bases de Licitación.	50%	30%	20%
Atrasos por riesgos laborales.	Cumplimiento de la legislación laboral a los subcontratistas. Cumplimiento de la normativa de seguridad en proceso de ejecución de las obras.	0%	1%	99%
Variación de la Demanda.	Correcto diseño de la rehabilitación inicial a partir de un buen estudio de demanda elaborado en la fase de licitación y ajustado periódicamente a partir de los datos reales del TDPA. Correcto y oportuno mantenimiento preventivo y diseño del periódico.	5%	20%	75%
Atrasos por riesgos climatológicos	Correcta planificación de la obra evitando la exposición de elementos críticos al agua durante el período de lluvias.. Correcto mantenimiento, rehabilitación y mejora del sistema de drenaje de la carretera.	50%	30%	20%
Eventos de caso fortuito o fuerza mayor.	Para Dependencia, en caso de desastres naturales: FONDEN Para el Desarrollador: pago del porcentaje de los estándares para cubrir costo del financiamiento bancario de la rehabilitación inicial, costos de personal, costos indirectos, tiempos muertos de maquinaria. En caso de Terminación anticipada la cláusula deberá incluir los criterios para la liquidación del contrato y pago a las instituciones financieras. Para ambas partes del Contrato: Cláusula de eventos de caso fortuito o fuerza mayor Los trabajos que se tengan que realizar por estos eventos, se pagarán a través de PUOTS, de acuerdo a precios estándar de la Dependencia.	50%	30%	20%
Cambios en materia fiscal (generales).	Los financiadores soliciten una garantía corporativa o mediante un fondo de Contingencias para pago de crédito en el Fideicomiso. El Desarrollador y la Dependencia harán los análisis correspondientes para determinar los importes adicionales ante esta eventualidad.	5%	15%	80%
Cambios en la legislación (generales).	Supuestos y resultados deberán tener suficiente holgura para prever estas circunstancias.	5%	15%	80%
Cambios adversos en el mercado financiero.	Productos derivados para asegurar la Tasa Base.	5%	15%	80%
Repago del crédito en caso de terminación anticipada o rescisión del contrato.	Partición de las fórmula de pago en Tarifa del Capital y Tarifa del Financiamiento Cláusula de liquidación del Contrato en la cual se contemple la continuidad en el pago a las instituciones financieras de acuerdo a los términos del financiamiento o bien una liquidación anticipada del mismo, regulado a través del Fideicomiso, aplicando penalidades, en caso de rescisión, sobre la porción de la tarifa que liquide al Capital. Estructuración de la cascada de pago en el Fideicomiso de Administración y Fuente de Pago.	1%	0.5%	98.5%

VI. Conclusiones y Recomendaciones

Las carreteras coadyuvan al desarrollo económico y social y son en México las principales vías de desplazamiento de personas y bienes, además de que constituyen un instrumento de primer orden para la integración de la nación.

El Sistema Nacional de Carreteras, sustenta en gran medida la cadena de producción y distribución de bienes en todo el territorio nacional y representa también un detonante para el desarrollo social, pues comunica a poblaciones y facilita el acceso de sus habitantes a los servicios básicos.

La red federal de carreteras es un patrimonio del pueblo de México integrado a lo largo de muchos años, patrimonio que a través de las obras de conservación carretera se mantiene. En ese sentido, se considera de importancia realizar los trabajos que permitan preservar este patrimonio, impedir que lleguen a un proceso de degradación acelerado, que a posteriori incrementen los requerimientos económicos para su atención, y revertir el nivel competitivo del transporte carretero.

VII. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	
Anexo B	Estudios Técnicos	
Anexo C	Estudios Legales	
Anexo D	Estudios Ambientales	Solicitada Exención
Anexo E	Estudios de Mercado	No considerado
Anexo F	Estudios Específicos	
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	

VIII. Bibliografía

Responsables de la Información

Ramo: Secretaría de Comunicaciones y Transportes 09

Entidad: Dirección General de Conservación de Carreteras 211

Área Responsable: Dirección de Planeación y Evaluación

Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Alejandro Fernández Campillo	Director General		05-08-2015

Versión	Fecha
v.1	04-05-2015

Anexo A

ANALISIS DE LA OFERTA y DEMANDA

Anexo A. Análisis de la Oferta y la Demanda.

A.1 OFERTA

La oferta del PPI está formada única y exclusivamente por toda la infraestructura vial de la red federal libre de peaje que se pone a disposición del proyecto APP, en su actual condición, misma que de forma detallada se relaciona en la tabla núm. A.1.

A.2 DEMANDA

La demanda del PPI corresponde a los usuarios que utilizarán la infraestructura –oferta- puesta a su disposición, correspondiendo en este caso, al Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA), con la clasificación vehicular que se muestra en la tabla núm. A.2.

Tabla núm. A.1
Oferta APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Ancho de corona (m)	Tipo Pavimento	Espesor Carp (mm)	Deflexión (mm)	IRI (m/km)	Fisuras (%)	Desprend. (%)	Baches (#)	Rodera (mm)	Textura (mm)
VE180C1-013.8-036.0A	Coatz - Villah Cpo. A	22.19	10.50	ASF	100	0.747	2.48	25.57	2.41	3.93	8.55	0.73
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	10.50	ASF	90	0.807	2.55	24.33	1.00	1.97	11.77	0.74
TA180C1-041.4-045.0A		3.53	10.50	ASF	100	0.741	2.26	0.00	0.00	0.00	2.00	0.91
VE180C1-013.8-036.0B	Coatz - Villah Cpo. B	22.19	10.50	ASF	100	0.777	2.59	32.87	2.80	3.25	8.66	0.90
VE180C1-036.0-041.4B		5.47	10.50	ASF	140	0.573	2.60	20.42	0.07	0.33	7.04	0.91
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	10.50	ASF	80	0.591	2.26	0.00	0.00	0.00	7.70	0.72
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzac. - Villaherm.	20.20	8.00	ASF	90	0.952	2.21	16.17	6.12	10.38	8.48	0.99
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	8.00	ASF	130	0.642	2.75	14.57	8.84	13.39	9.76	0.87
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	8.00	ASF	100	0.779	2.42	9.91	5.14	7.45	7.45	1.20
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	8.00	ASF	100	0.582	2.59	16.00	25.37	12.50	9.03	1.10
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	10.50	CONCRETO	310	0.170	2.38	15.25	0.00	0.00	7.23	0.54
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	10.50	ASF	330	0.495	2.48	14.80	3.47	0.00	5.29	0.66
TA180C1-120.7-122.1A		1.40	10.50	ASF	250	0.289	2.32	20.00	13.33	4.00	5.23	0.73
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	10.50	ASF	250	0.568	2.36	20.00	13.33	4.00	7.21	0.88
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	10.50	ASF	230	0.554	2.77	20.00	13.33	4.00	5.15	0.97
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	10.50	ASF	230	0.625	2.40	20.00	13.33	4.00	2.07	0.88
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	10.50	ASF	160	0.568	2.14	18.87	1.21	1.25	6.63	0.87
TA180C1-119.2-120.7B	1.50	10.50	CONCRETO	260	0.350	2.15	17.54	0.00	0.00	6.93	0.83	
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	10.50	ASF	260	0.261	2.37	16.00	2.00	4.00	7.26	0.86
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	10.50	ASF	150	0.418	2.42	16.00	2.00	4.00	7.13	1.10
TA180C1-132.5-134.8B		2.30	10.50	ASF	150	0.342	2.41	16.00	2.00	4.00	8.47	1.14
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	10.50	ASF	130	0.594	2.42	16.00	2.00	4.00	8.49	1.12
TOTAL			211.06									

Tabla núm. A.2
Demanda APP Coatzacoalcos - Villahermosa

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	TDPA	A	B	C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4	VP (%)	Tasa Crec (%)
VE180C1-013.8-036.0A	Coatz - Villah Cpo. A	22.19	8,350	64.70	5.00	5.80	5.30	10.80	2.80	5.60	35.30	3.50
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	8,223	66.60	4.40	8.00	2.90	10.60	2.90	4.60	33.40	3.50
TA180C1-041.4-045.0A		3.53	8,223	66.60	4.40	8.00	2.90	10.60	2.90	4.60	33.40	3.50
VE180C1-013.8-036.0B	Coatz - Villah Cpo. B	22.19	8,527	60.60	5.50	6.50	5.50	12.60	3.10	6.20	39.40	3.50
VE180C1-036.0-041.4B		5.47	8,231	64.30	4.80	8.40	3.10	11.20	3.10	5.10	35.70	3.50
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	8,231	64.30	4.80	8.40	3.10	11.20	3.10	5.10	35.70	3.50
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzac. - Villaherm.	20.20	4,483	68.20	4.00	8.10	4.50	10.00	3.90	1.30	31.80	3.50
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	6,011	64.30	4.50	10.30	4.10	12.30	3.50	1.00	35.70	3.50
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	5,303	65.10	5.10	9.70	3.70	11.90	3.50	1.00	34.90	3.50
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	7,248	68.50	3.20	10.60	3.20	10.90	2.70	0.90	31.50	3.50
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	9,689	68.80	4.20	8.00	2.50	10.40	2.70	3.40	31.20	3.50
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	9,689	68.80	4.20	8.00	2.50	10.40	2.70	3.40	31.20	3.50
TA180C1-120.7-122.1A		1.40	16,509	75.80	2.30	6.90	2.40	7.40	2.10	3.10	24.20	3.50
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	20,098	76.30	3.00	7.50	2.50	6.10	1.60	3.00	23.70	3.50
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	15,900	74.10	4.30	8.40	2.80	5.70	1.90	2.80	25.90	3.50
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	18,622	77.40	2.60	7.40	2.90	5.60	1.70	2.40	22.60	3.50
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	9,424	64.90	4.70	8.90	2.80	12.00	2.80	3.90	35.10	3.50
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	9,424	64.90	4.70	8.90	2.80	12.00	2.80	3.90	35.10	3.50
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	16,582	73.40	2.60	7.90	2.70	7.70	2.50	3.20	26.60	3.50
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	20,345	73.40	2.60	7.90	2.70	7.70	2.50	3.20	26.60	3.50
TA180C1-132.5-134.8B		2.30	16,168	73.10	3.30	8.30	2.80	7.20	1.90	3.40	26.90	3.50
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	18,887	74.30	3.00	8.30	3.30	6.40	1.90	2.80	25.70	3.50
TOTAL		211.06										

Anexo B
ESTUDIOS TÉCNICOS

Anexo B. Estudios Técnicos.

Metodología empleada para el análisis técnico con el modelo HDM-4.

B.1 Introducción al Modelo HDM-4.

El Modelo HDM-4 es una importante herramienta de análisis para la evaluación técnica y económica de Inversiones en construcción y conservación de redes de carreteras, que nace en el año 1968 (HDM - Highway Development and Management) impulsado por el Banco Mundial y apoyado a lo largo de los años por una serie de instituciones hasta la actual versión.

El funcionamiento del sistema se basa en un modelo de cálculo de las relaciones físicas y económicas derivadas de un extenso estudio sobre el deterioro de las carreteras, el efecto de la conservación de las mismas, y los costos de operación de los vehículos.

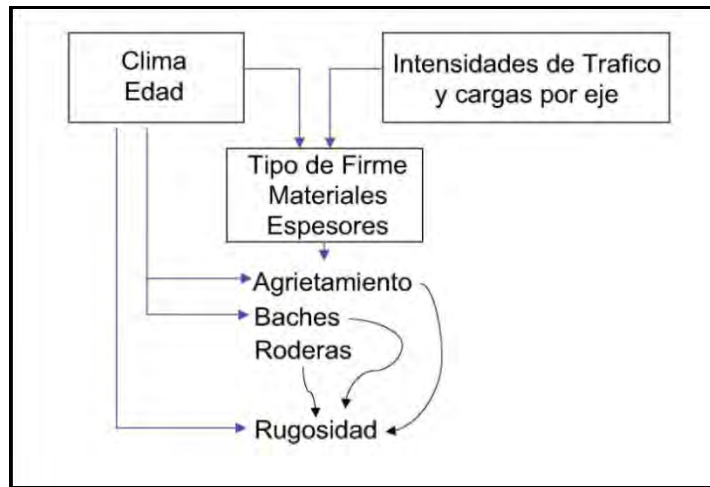
Las principales funciones del HDM-4 son el análisis de los deterioros y los efectos de la conservación de carreteras, para una serie de alternativas de conservación especificadas para dar cumplimiento a los estándares de desempeño establecidos durante la vida del contrato del APP. Para ello el modelo, calcula los costos de operación de los vehículos en función del estado de cada carretera, determina los costos anuales de la administración (SCT) y de los usuarios para cada una de las alternativas de conservación definidas. Por último, se evalúan las alternativas de conservación, produciendo la comparación económica de las mismas. De esta manera se dispone de una amplia información para determinar cuáles son las medidas de conservación más beneficiosas para la red estudiada.

Para la determinación de las mejores alternativas de conservación de los distintos tramos de carretera evaluados en el presente APP, el sistema HDM-4 se basa fundamentalmente en los siguientes tres modelos:

- Deterioro de la carretera: Este modelo prevé cuál va a ser el deterioro del pavimento partiendo de sus características, del estado del mismo en la fecha actual y de las condiciones ambientales y de tráfico.
En la figura 1.A.1 se muestran los distintos factores que influyen en el modelo de cálculo de deterioros del pavimento.
- Efectos de los trabajos: Este modelo simula los efectos de los trabajos de conservación (rutinaria y periódica) en el estado del pavimento y determina los costos correspondientes de su ejecución.
Para cada año se van calculando repetidamente los efectos de los distintos deterioros que se van produciendo sobre el pavimento, y el efecto de estos deterioros sobre la

regularidad (IRI) de la carretera. Así se obtiene el valor de regularidad final para cada año, a continuación se analizan las distintas alternativas de conservación de dicho tramo, función del estado de la carretera, y se calcula el estado final del firme después de haber realizado las labores de conservación correspondientes. Realizando este proceso para los distintos años de estudio se obtiene la evolución del estado del pavimento para el período de análisis.

Figura 1.A.1. Modelo deterioro pavimentos



- Efectos para los usuarios: Mediante este modelo se determinan los costos de operación de los vehículos (consumo de combustible, lubricantes, desgaste de neumáticos, reparación de los vehículos (mano de obra y materiales), depreciación del valor del vehículo, etc.) y tiempo de viaje (tiempo de los pasajeros y tiempo de la carga), pudiéndose agregar los de accidentes.

El método de obtener el valor económico del costo de los usuarios, se basa en calcular la velocidad media de circulación para cada tramo de carretera, y partiendo de esa velocidad de circulación obtener los gastos materiales de los vehículos, evaluar económicamente estos gastos materiales utilizando los costos unitarios de los distintos materiales y añadir los costos del tiempo para finalmente obtener los costos totales de los usuarios.

Mediante el uso de estos modelos el sistema HDM-4 calcula, para cada año del período de evaluación, para cada tramo de carretera y para cada alternativa o estrategia de conservación, las condiciones de la carretera y los recursos físicos y económicos utilizados para la ejecución de los trabajos de conservación, así como las velocidades de los vehículos, los recursos físicos consumidos y los costos económicos por la operación de vehículos.

A continuación se realiza el cálculo de los beneficios relativos de las diferentes alternativas en comparación con la denominada “alternativa base”, seguido del cálculo del valor presente neto (VPN) y de la tasa de rentabilidad (TIR) de cada alternativa.

Por último se realiza el análisis global de cada tramo comparando los VPN de cada alternativa con los costos para la administración para obtener cuál es la mejor solución.

B.2 Datos de entrada del Modelo HDM-4, fuentes y su procesamiento.

El modelo HDM-4 requiere disponer, fundamentalmente, de información sobre:

- De los tramos de carretera que forman la red, será necesario disponer de datos sobre sus características geométricas, del estado de deterioro del pavimento y sus características estructurales, del tránsito diario promedio anual (TDPA) y las previsiones de crecimiento del mismo.
- La composición del parque de vehículos, definiéndose para los distintos tipos, las características físicas y de utilización así como la valoración económica de los distintos componentes del vehículo y el valor del tiempo de los usuarios (pasajeros y carga).
- Los estándares de conservación de las carreteras, definiéndose para los mismos cuáles son los efectos sobre el estado de la carretera, y una valoración económica de su costo unitario.
- Las características climáticas de la zona en estudio.

Estos datos han sido obtenidos a partir de las siguientes fuentes de información:

- SIPLAN 2014 (Programa de captura de inventario a pie desarrollado por la Dirección General de Conservación de Carreteras). Inventario elaborado por los Ingenieros Residentes de los Centros SCT de Veracruz y Tabasco a finales del año 2014.
 - daños superficiales del pavimento
 - topografía
 - dimensiones (calzada y acotamiento)
- Auscultación de la red carretera federal libre de peaje 2014 (DGCC y DGST):
 - deflexión
 - macrotextura
 - IRI
 - roderas
- Auscultación de la red carretera federal libre de peaje 2012 (DGST):
 - estructura del pavimento (tipo y espesores de las diferentes capas)
- Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la SCT. Publicaciones anuales “Datos Viales”, desde el 1998 al 2015.
 - TDPA
 - Clasificación por tipo vehículo.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).
 - Tipos clima

Con base en todos estos datos se ha realizado una tramificación de la red incluida en el APP Coatzacoalcos - Villahermosa, aplicando los siguientes criterios:

1. Tránsito.
2. Número carriles, ancho calzada y acotamiento.
3. Tipo pavimento.
 - Concreto hidráulico (hormigón),
 - Concreto asfáltico sobre base granular,
 - Concreto asfáltico sobre base asfáltica,
 - Concreto asfáltico sobre base estabilizada con Cemento Portland.
4. Histórico de las obras de conservación periódica y reconstrucción realizadas durante los últimos cinco años en base a la información facilitada por la Dirección General de Conservación de Carreteras y los centros SCT.
5. Programa Nacional de Conservación de Carreteras para el año 2012.
Así otros proyectos comprometidos para los ejercicios 2012 y 2013.
6. Estado superficial y estructural: combinación de los siguientes datos de condición: IRI, Roderas, Deflexión, SCRIM e inspección visual., bajo el siguiente esquema:

Para cada uno de estos cinco deterioros se han definido dos rangos, a excepción de la deflexión y la inspección visual, a saber:

	Rango A (0 puntos)	Rango B (1 punto)	Rango C
IRI	=< 2.50	> 2.50	
Deflexión	=< 0.60 mm	0.90 >= D > 0.6 mm	(5 puntos) > 0.90 mm
Roderas	=< 15 mm	> 15 mm	
SCRIM	> 0.40	=< 0.40	
Inspección Visual	Suma de todos los registros =< 10	10 < Suma de todos los registros < 50	(3 puntos) Suma de todos los registros >= 50

Se han definido cinco tipos de condición del pavimento en función de la suma del rango de deterioros de los cinco parámetros considerados:

Condición 1	Suma = 0
Condición 2	Suma = 1
Condición 3	1 < Suma < 5
Condición 4	8 > Suma >= 5
Condición 5	Suma >= 8

7. Espesores de las capas del pavimento.

8. Climatología

- Cálido Húmedo Veracruz,
- Cálido Húmedo Tabasco.

9. Topografía

- plano,
- lomerío, y
- montañoso.

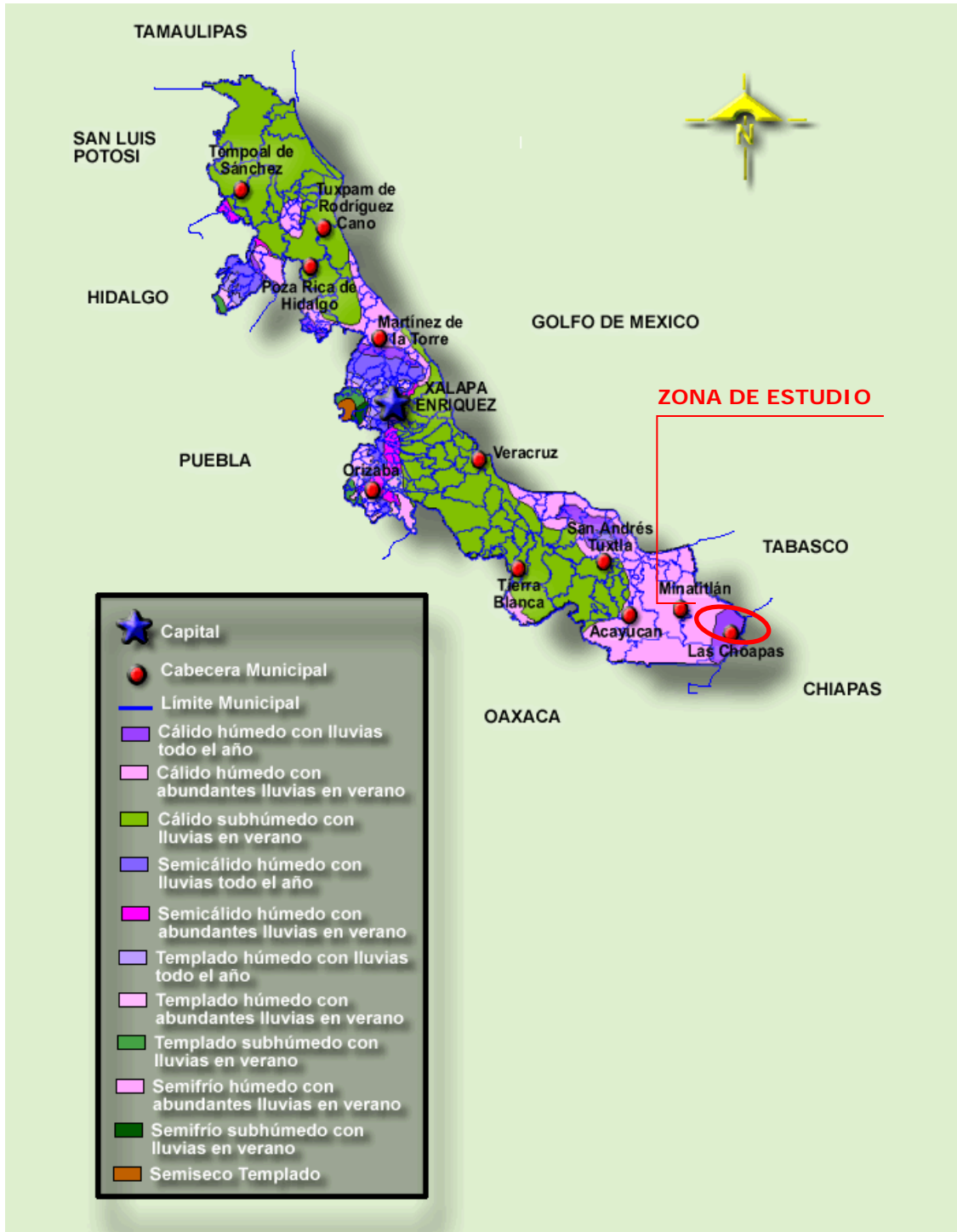
En total para el APP Coatzacoalcos - Villahermosa han resultado 22 tramos.

Caracterización climática

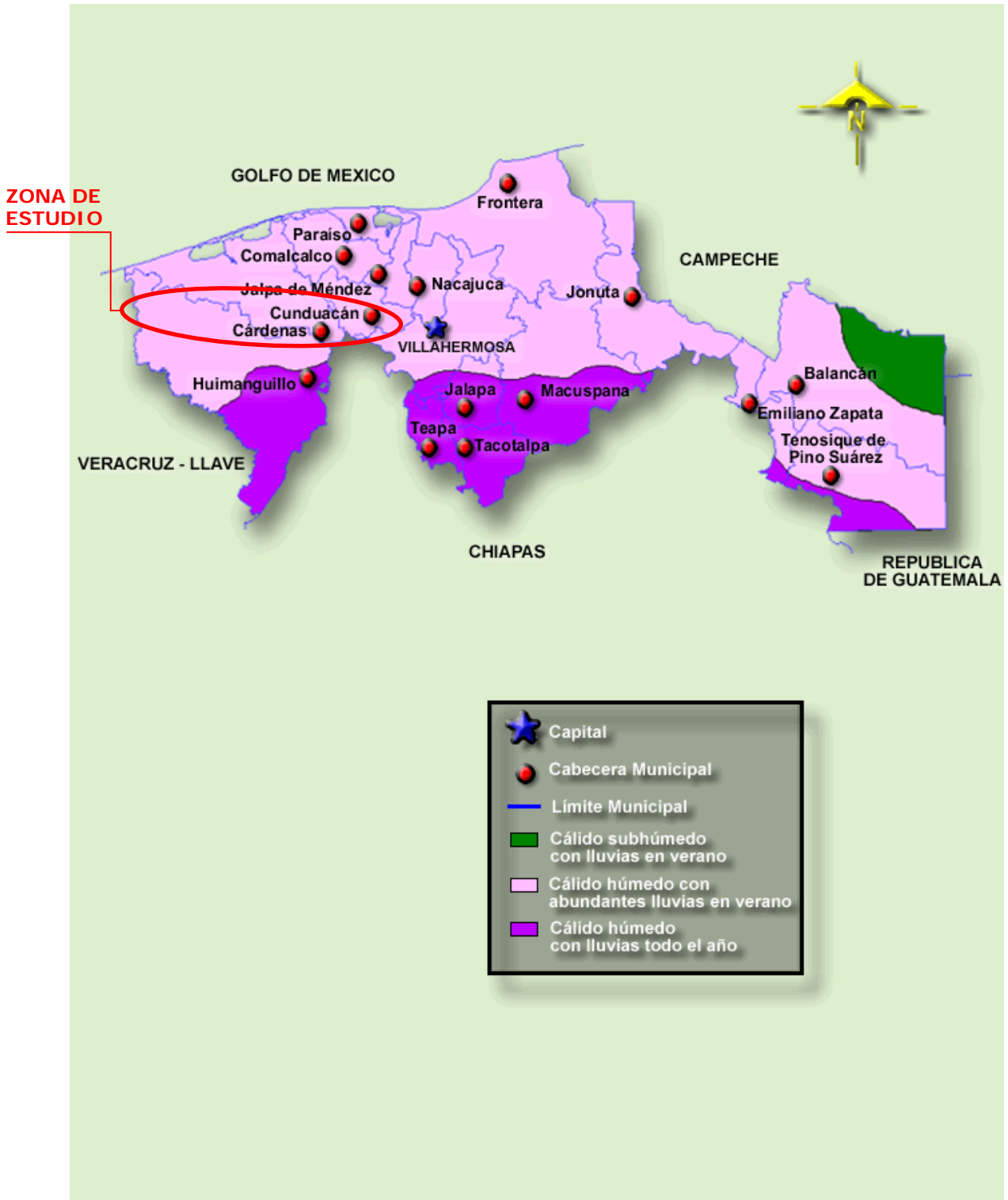
Para la caracterización climática de las rutas y tramos incluidos en el APP, se ha analizado el clima de cada estado de forma independiente en base a la información del INEGI. Se han obtenido cuatro zonas climáticas diferentes y en la siguiente tabla se muestra su correspondencia con las zonas climáticas del modelo HDM-4.

ZONA CLIMATICA APP COATZACOALCOS - VILLAHERMOSA	ZONA CLIMATICA MODELO HDM-4	
	Clasificación por humedad	Clasificación por temperatura
Cálido Húmedo Veracruz	Húmedo	Tropical
Cálido Húmedo Tabasco	Húmedo	Tropical

CLIMAS VERACRUZ



CLIMAS TABASCO



Datos de tránsito

Se ha analizado cada carretera independientemente de la otra. Para ello se recopilaron las series históricas de Datos Viales publicados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la SCT del período 1997 al año 2014 para determinar la tasa de crecimiento del tránsito.

La siguiente tabla presenta el TDPA correspondiente al 2014 y las tasas de crecimiento.

Tramo	Nombre	Long. Equiv. Km	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO 1997-2014	TDPA 2014	TASA CONSIDERADA 2015-2026
VE180C1-013.8-041.5A	Veracruz	27.69	3.30%	8,325	3.50%
VE180C1-013.8-041.5B		27.69	3.30%	8,468	3.50%
TA180C1-041.5-045.0A	Tabasco	3.50	3.30%	8,223	3.50%
TA180C1-041.5-045.0B		3.50	3.30%	8,231	3.50%
TA180C1-045.0-104.0U		59.00	-1.45%	5,696	3.50%
TA180C1-104.0-148.8A		44.84	7.60%	15,432	3.50%
TA180C1-104.0-148.8B		44.84	7.60%	15,489	3.50%
TOTAL		211.06			
PROMEDIO TOTAL PONDERADO			3.80%	10,638	3.50%

Respecto a la clasificación vehicular, los datos de tránsito vial clasifican las siguientes 9 clasificaciones:

Moto / Auto / Bus / C2 / C3 / T3S2 / T3S2R4 / T3S3 / Otros

Para la entrada de datos al modelo HDM-4, se ha agregado a la clasificación vehicular T3-S2 el porcentaje correspondiente a Otros de los datos de tránsito, y el de Motos a los Autos.

En todos los tramos y rutas, para la caracterización de la clasificación vehicular se han tomado únicamente los porcentajes correspondientes a los Datos Viales 2015 (correspondiente a conteos del 2014).

Caracterización de la flota vehicular

Las características básicas de los vehículos y los costos económicos unitarios han sido tomados a partir de la Publicación Técnica No. 407 del año 2014 del Instituto Mexicano del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Referencia exacta: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014, elaborado por José Antonio Arroyo Osorno, Roberto Aguerrebere Salido y Guillermo Torres Vargas), actualizándose el precio del combustible y lubricante de acuerdo a los precios oficiales de PEMEX.

	Veh. nuevo	Neumático	Combustib.	Lubricante	Manten.	Tripulación
Auto estándar	220,233	924.00	11.67	38.79	21.84	23.32
Autobús	2,116,800	2,714.00	12.24	38.79	56.77	66.19
C-2	508,200	2,532.00	12.24	38.79	37.66	46.52
C-3	581,280	2,532.00	12.24	38.79	37.66	46.52
T3-S2	1,102,080	2,532.00	12.24	38.79	37.66	53.06
T3-S2-R4	1,335,600	2,532.00	12.24	38.79	37.66	53.06
T3-S3	1,145,760	2,532.00	12.24	38.79	37.66	53.06

	Gastos Gener.	Interés anual	T. Trabajo	T. Ocio	Carga
Auto estándar	7,000	2.56	38.86	23.32	0.00
Autobús	254,400	2.56	38.86	23.32	0.00
C-2	91,500	2.56	0.00	0.00	15.00
C-3	124,500	2.56	0.00	0.00	15.00
T3-S2	210,600	2.56	0.00	0.00	15.00
T3-S2-R4	295,200	2.56	0.00	0.00	15.00
T3-S3	235,800	2.56	0.00	0.00	15.00

B.3 Estándares y Estrategias de Conservación.

Estándares de Conservación y Alternativas consideradas

Los estándares de conservación considerados con sus tareas se definen en el siguiente cuadro:

ESTANDAR DE CONSERVACIÓN		TAREA DE CONSERVACIÓN	
Nombre	Código	Nombre	Código
CONSERVACION DE RUTINA	RUTCOM	Drenaje	DREN
		Bacheo	BACHEO
		Calafateo	CALAF
RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO	SELLO25	Todas las consideradas en RUTINA y Renivelación y Sello	SELLO
SMA 3 cm	SMA25	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y SMA 3 cm IRI => 2.50	SMA25
MICROCARPETA 3 cm SOBRE CONCRETO HIDRAULI MCACH		Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Microcarpeta 3 cm IRI => 2.50	MCACH
RECORTE 3 cm y MICROCARPETA 3 cm SOBRE CONCRETO HIDRAULICO	FRMCACH	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Recorte y microcarpeta 3 cm IRI => 2.50	FRMCA
RECORTE 3 cm, BACHEO y SMA	FR3SMA	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Recorte 3cm, Bacheo y SMA IRI => 2.50	FR3SMA
RECORTE 5 cm, BACHEO, CARPETA 5 cm y SMA	FR5CASMA	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Recorte 5 cm, Bacheo, Carpeta 5 cm y SMA IRI => 2.50	F5C5SM
RECORTE 8 cm, BACHEO, CARPETA 5 cm y SMA	F8C5SM	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Recorte 8 cm, Bacheo, Carpeta 5 cm y SMA IRI => 2.50	F8C5SM
RECUPERACIÓN 15 cm, BASE ESTABILIZADA DE 25 ciRPC-15/10 y CARPETA 15 cm		Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Reconstrucción tipo recuperación	RP1510
RECUPERACIÓN 20 cm, BASE ESTABILIZADA DE 20 ciRPC-20 y CARPETA 10 cm		Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Reconstrucción tipo recuperación	RPC-20
RECUPERACIÓN 20 cm, BASE ESTABILIZADA DE 25 ciRPC-20/5 y CARPETA 10 cm		Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Reconstrucción tipo recuperación	RP205
RECONSTRUCCIÓN y SMA	RCTSMA	Todas la consideradas en RENIVELACIÓN y RIEGO DE SELLO y Reconstrucción total del pavimento	RCTSMA

Las alternativas consideradas responden a los estándares definidos con las siguientes premisas:

- Durante el 2015 sólo se ejecuta la conservación de rutina a excepción de los tramos objeto de trabajos ya en ejecución.
- La alternativa base considera para el 2015 lo definido anteriormente y para el año 2016 y el resto del período de análisis únicamente la conservación de rutina (estándar RUTINA).
- Todas las alternativas de análisis están preparadas para que el estándar de conservación pueda actuar a partir del año 2016

B.4 Resultados obtenidos

Evolución deterioro superficial –IRI–

En el Apéndice 2 se adjunta la base de datos obtenida con el modelo HDM-4 que proyecta la evolución del IRI para cada programa de conservación analizado y para el período considerado de 2015 a 2026, así se tiene:

- Evolución IRI Esquema tradicional optimizado (apéndice B.2.a)
- Evolución IRI Proyecto APP (apéndice B.2.b)
- Evolución IRI Alternativa estructural (apéndice B.2.c)

Para mejor interpretación de la evolución del IRI, en el Apéndice B.3 se adjunta la gráfica con los tres programas analizados.

Apéndice B.2.a

**Esquema Tradicional Optimizado
Evolución IRI 2015-2026**

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Ind. Reg. Int. ESQUEMA TRADICIONAL (SITUACION ACTUAL OPTIMIZADA) COATZACOALCOS VILLAHERMOSA											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	Coatz - Villah Cpo. A	22.19	2.81	3.29	3.96	4.87	6.05	6.96	7.98	9.12	5.51	1.90	2.03	2.18
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	2.88	3.35	3.98	4.29	4.61	5.02	5.57	1.90	2.16	2.47	2.82	3.23
TA180C1-041.4-045.0A		3.53	2.45	2.69	2.95	3.20	3.48	3.80	4.17	4.60	4.50	4.82	5.22	5.76
VE180C1-013.8-036.0B	Coatz - Villah Cpo. B	22.19	2.94	3.47	4.19	5.14	6.33	4.11	1.90	2.04	2.19	2.36	2.57	2.80
VE180C1-036.0-041.4B		5.47	2.81	3.11	3.50	4.01	4.18	4.40	4.67	1.90	2.06	2.23	2.44	2.67
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	2.42	2.62	2.86	3.09	3.32	3.58	3.87	4.21	4.60	4.47	4.76	5.12
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzac. - Villaherm. Cpo. A	20.20	2.42	2.66	1.90	2.02	2.16	2.31	2.49	2.69	2.92	3.19	3.52	3.73
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	2.86	3.03	3.27	3.62	1.90	1.99	2.10	2.22	2.35	2.50	2.68	2.80
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	2.60	2.79	3.01	3.30	3.72	3.96	4.21	4.49	4.80	4.51	4.78	5.12
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	2.66	2.97	3.45	1.90	1.99	2.08	2.18	2.30	2.43	2.58	2.76	2.88
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	2.55	2.82	3.23	3.73	3.85	3.97	4.13	4.31	4.54	4.81	5.05	3.54
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	2.62	2.77	2.88	3.03	3.28	3.49	3.74	4.05	4.20	4.42	4.70	5.07
TA180C1-120.7-122.1A		1.40	2.47	2.68	2.99	3.38	3.81	4.04	4.28	4.53	4.33	4.49	4.69	4.96
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	2.61	2.95	3.15	3.39	3.67	4.03	4.47	4.97	5.55	6.25	5.78	6.13
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	3.02	3.34	3.54	3.79	4.07	4.43	4.87	5.36	5.93	6.61	1.90	2.07
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	2.66	3.00	3.20	3.47	3.83	4.39	4.53	4.80	5.13	5.57	6.23	7.79
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	2.36	3.54	3.53	4.12	4.84	5.47	6.17	5.62	5.93	6.30	6.79	7.51
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	2.34	2.66	3.11	3.67	3.86	4.00	4.18	4.38	4.64	4.95	5.25	3.77
TA180C1-120.7-122.1B		1.40	2.41	2.53	2.61	2.72	2.87	3.04	3.27	3.52	3.76	3.98	4.11	4.26
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	2.50	2.66	2.79	2.96	3.15	3.40	3.72	4.08	4.46	4.90	4.62	4.85
TA180C1-132.5-134.8B	2.30	2.47	2.61	2.71	2.84	3.00	3.20	3.47	3.76	4.05	4.35	4.31	4.49	
TA180C1-134.8-148.8B	14.04	2.58	2.82	3.01	3.27	3.63	4.09	4.33	4.65	5.07	5.70	5.41	5.72	
TOTAL		211.06												
IRI PROMEDIO PONDERADO			2.65	3.02	3.27	3.57	3.91	4.00	4.09	4.19	4.05	3.92	4.05	4.30

Apéndice B.2.b

**Proyecto APP
Evolución IRI 2015-2026**

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Indice Regularidad Internacional PROYECTO APP COATZACOALCOS VILLAHERMOSA											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	Coatz - Villah Cpo. A	22.19	2.81	3.29	1.20	1.39	1.46	1.53	1.61	1.60	1.68	1.77	1.87	1.98
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	2.88	3.35	1.20	1.38	1.45	1.52	1.59	1.60	1.68	1.76	1.85	1.95
TA180C1-041.4-045.0A	Coatz - Villah Cpo. B	3.53	2.45	2.69	1.90	2.03	2.17	2.32	2.49	1.90	2.07	2.24	2.44	2.66
VE180C1-013.8-036.0B		22.19	2.94	3.47	4.19	1.20	1.39	1.47	1.55	1.66	1.60	1.69	1.79	1.89
VE180C1-036.0-041.4B	Coatz - Villah Cpo. B	5.47	2.81	3.11	3.50	1.20	1.39	1.46	1.53	1.61	1.60	1.68	1.77	1.87
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	2.42	2.62	2.86	1.90	2.01	2.14	2.27	2.41	1.90	2.04	2.19	2.35
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzac. - Villaherm. Cpo. A	20.20	2.42	2.66	1.50	1.70	1.77	1.85	1.93	2.00	2.08	2.16	2.25	2.34
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	2.86	3.03	3.27	1.50	1.71	1.79	1.88	1.97	2.00	2.09	2.18	2.28
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	2.60	2.79	3.01	1.50	1.71	1.78	1.87	1.95	2.00	2.09	2.17	2.27
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	2.66	2.97	3.45	1.50	1.71	1.80	1.88	1.97	2.00	2.09	2.18	2.28
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	2.55	2.82	2.00	2.06	2.12	2.18	2.24	1.90	1.96	2.01	2.07	2.13
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	2.62	2.77	1.90	1.99	2.07	2.17	2.28	1.90	2.00	2.10	2.21	2.34
TA180C1-120.7-122.1A		1.40	2.47	1.90	1.96	2.03	2.10	1.90	1.97	2.03	2.11	1.90	1.97	2.05
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	2.61	1.90	2.01	2.12	2.25	1.90	2.03	2.17	2.32	1.90	2.10	2.31
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	3.02	1.90	2.00	2.10	2.21	1.90	2.01	2.13	2.27	1.90	2.06	2.24
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	2.66	1.90	2.01	2.14	2.27	1.90	2.04	2.18	2.35	1.90	2.12	2.35
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	2.36	3.54	1.90	2.00	2.10	2.22	2.34	1.90	2.02	2.14	2.28	2.44
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	2.34	2.66	2.00	2.07	2.15	2.23	2.31	1.90	1.98	2.06	2.14	2.24
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	2.41	1.90	1.96	2.03	2.09	2.16	1.90	1.96	2.03	2.10	1.90	1.97
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	2.50	1.90	1.99	2.08	2.18	2.29	1.90	2.00	2.11	2.23	1.90	2.03
TA180C1-132.5-134.8B		2.30	2.47	1.90	1.97	2.04	2.12	2.20	1.90	1.97	2.05	2.13	1.90	1.99
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	2.58	1.90	2.02	2.14	2.28	2.43	1.90	2.04	2.20	2.37	1.90	2.13
TOTAL		211.06												
IRI PROMEDIO PONDERADO			2.65	2.77	2.36	1.73	1.86	1.89	1.91	1.91	1.97	2.00	2.05	2.18

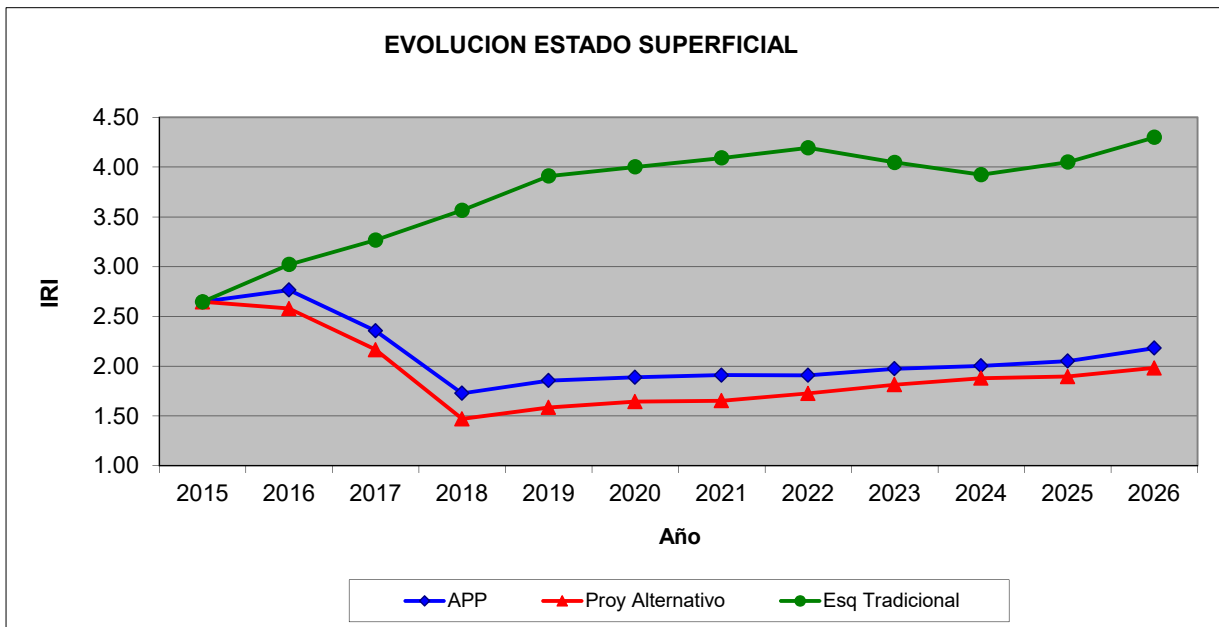
Apéndice B.2.c

**Alternativa Estructural
Evolución IRI 2015-2026**

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Indice Regularidad Internacional PROYECTO ALTERNATIVO COATZACOALCOS VILLAHERMOSA											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	Coatz - Villah Cpo. A	22.19	2.81	3.29	1.20	1.39	1.46	1.53	1.60	1.68	1.77	1.86	1.90	2.00
VE180C1-036.0-041.4A		5.47	2.88	3.35	1.20	1.38	1.45	1.52	1.60	1.68	1.76	1.85	1.90	1.99
TA180C1-041.4-045.0A	Coatz - Villah Cpo. B	3.53	2.45	2.69	1.90	2.03	2.17	2.32	1.90	2.06	2.24	2.43	1.90	2.20
VE180C1-013.8-036.0B		22.19	2.94	3.47	4.19	1.20	1.39	1.47	1.55	1.60	1.69	1.78	1.88	1.90
VE180C1-036.0-041.4B	Coatz - Villah Cpo. B	5.47	2.81	3.11	3.50	1.20	1.39	1.46	1.53	1.60	1.68	1.77	1.86	1.90
TA180C1-041.4-045.0B		3.53	2.42	2.62	2.86	1.90	2.01	2.14	2.27	1.90	2.04	2.18	2.35	1.90
TA180B1-045.0-065.2U	Coatzac. - Villaherm. Cpo. A	20.20	2.42	2.66	1.20	1.36	1.42	1.47	1.53	1.60	1.66	1.73	1.80	1.87
TA180B1-065.2-078.8U		13.60	2.86	3.03	3.27	1.20	1.37	1.43	1.49	1.55	1.60	1.67	1.74	1.82
TA180B1-078.8-088.5U		9.70	2.60	2.79	3.01	1.20	1.37	1.42	1.48	1.54	1.60	1.67	1.74	1.81
TA180B1-088.5-104.0U		15.50	2.66	2.97	3.45	1.20	1.37	1.43	1.49	1.55	1.60	1.67	1.74	1.82
TA180C1-104.0-115.7A	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. A	11.75	2.55	2.82	2.00	2.06	2.12	2.18	1.90	1.96	2.01	2.07	1.90	1.96
TA180C1-115.7-120.7A		4.95	2.62	2.77	1.90	1.99	2.07	2.17	1.90	1.99	2.10	2.21	1.90	2.03
TA180C1-120.7-122.1A		1.40	2.47	1.20	1.40	1.47	1.56	1.60	1.69	1.78	1.89	1.90	2.01	2.13
TA180C1-122.1-132.5A		10.40	2.61	1.20	1.40	1.48	1.58	1.60	1.69	1.79	1.90	1.90	2.01	2.14
TA180C1-132.5-134.8A		2.30	3.02	1.20	1.39	1.46	1.53	1.60	1.68	1.77	1.87	1.90	2.00	2.11
TA180C1-134.8-148.8A		14.04	2.66	1.20	1.39	1.46	1.54	1.60	1.68	1.78	1.88	1.90	2.00	2.12
TA180C1-104.0-119.2B		15.20	2.36	3.54	1.90	2.00	2.10	2.22	1.90	2.01	2.14	2.28	1.90	2.07
TA180C1-119.2-120.7B		1.50	2.34	2.66	2.00	2.07	2.15	2.23	1.90	1.98	2.06	2.14	1.90	1.98
TA180C1-120.7-122.1B	Coatzacoalcos - Villahermosa Cpo. B	1.40	2.41	1.20	1.40	1.48	1.58	1.60	1.69	1.79	1.90	1.90	2.01	2.14
TA180C1-122.1-132.5B		10.40	2.50	1.20	1.41	1.52	1.65	1.60	1.70	1.82	1.94	1.90	2.03	2.16
TA180C1-132.5-134.8B		2.30	2.47	1.20	1.40	1.47	1.56	1.60	1.69	1.78	1.89	1.90	2.01	2.13
TA180C1-134.8-148.8B		14.04	2.58	1.20	1.40	1.48	1.58	1.60	1.69	1.79	1.90	1.90	2.01	2.14
TOTAL		211.06												
IRI PROMEDIO PONDERADO			2.65	2.58	2.17	1.47	1.59	1.64	1.65	1.73	1.81	1.88	1.89	1.98

Apéndice B.3

Gráfica Evolución IRI 2015-2026



Anexo C

ESTUDIOS LEGALES

Anexo C. Estudios Legales.

1. ANTECEDENTES

I. Los esquemas de asociación público-privada tienen por finalidad satisfacer las necesidades de la colectividad, con la participación conjunta del sector privado y el sector público, mediante la prestación de servicios de largo plazo en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado, con el objeto de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el país. Los proyectos que pueden contratarse mediante esquemas de asociaciones público privadas comprenden proyectos de infraestructura que pueden incluir escuelas, universidades, centros de salud, hospitales, carreteras, plantas de tratamiento de aguas, centros penitenciarios, entre otros.

2. OBJETIVO

El presente documento se presenta en atención a lo previsto en el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público Privadas.

Este Proyecto de Viabilidad Jurídica se ha preparado con base en la revisión de las disposiciones legales vigentes a esta fecha, contenidas en las leyes, reglamentos de leyes y otras disposiciones administrativas de carácter general a nivel federal, estatal y municipal y conforme a la información proporcionada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ("SCT") respecto del Proyecto.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto materia de este Proyecto de Viabilidad Jurídica (el "Proyecto") consiste en la conservación rutinaria, conservación periódica, rehabilitación, reconstrucción y servicios de vialidad. El proyecto es de carácter plurianual.

La SCT celebraría con una empresa del sector privado un contrato de prestación de servicios de largo plazo (el "Contrato") por medio del cual ésta última se obligaría a prestar los servicios relacionados con el Proyecto.

El origen de los recursos a ser destinados por la SCT para el pago por la prestación de los servicios materia del Proyecto provendrá en su totalidad de recursos federales presupuestarios.

4. CONCLUSIONES

Con base en la descripción del Proyecto que se contiene en el apartado anterior del presente documento, y con fundamento en las leyes, reglamentos, disposiciones administrativas de carácter general, normas oficiales y demás ordenamientos jurídicos vigentes en el ámbito federal, estatal y municipal que se describen en el apartado siguiente, a continuación se emiten las siguientes conclusiones:

1. La SCT tiene competencia sobre la construcción y conservación de caminos y puentes federales; por lo que el desarrollo del Proyecto es de su competencia.
2. La SCT se encuentra facultada para, una vez cumplidos con los requisitos legales correspondientes, desarrollar el Proyecto a través de ciertos esquemas de contratación con particulares.
3. La SCT se encuentra facultada y tiene capacidad jurídica suficiente para, una vez aprobadas las partidas correspondientes en el Presupuesto de Egresos 2016 y cumplidos los requisitos legales correspondientes, celebrar el Contrato y obligarse de conformidad con sus términos y condiciones.
4. El Proyecto es susceptible de cumplir con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos que se describen en el apartado siguiente del presente documento de viabilidad jurídica.
5. El Proyecto es susceptible de ser implementado mediante un esquema de asociación público-privada federal en términos de la legislación aplicable de los Estados Unidos Mexicanos toda vez que se trata de una relación contractual de largo plazo entre instancias del sector público y del sector privado para la prestación de servicios al sector público o al usuario final y en los que se utilice infraestructura provista por el sector privado con el objetivo de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el país. Adicionalmente, el origen de los recursos que serán destinados para el pago de las contraprestaciones respectivas por los servicios prestados provendrán enteramente de recursos presupuestarios federales.

Por lo anterior, se concluye que el Proyecto es jurídicamente viable, para los efectos de lo establecido en el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público Privadas

Las conclusiones anteriores encuentran su fundamento en las disposiciones legales que se describen en el apartado siguiente:

VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO

5. DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

5.1 Leyes Federales.

A continuación se presenta una descripción general de las principales disposiciones legales vigentes del ámbito federal, aplicables al desarrollo del Proyecto.

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 5 de febrero de 1917, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
2	Igualdad de los pueblos indígenas y obligaciones de la Federación, Estados y Municipios.	La Federación, los Estados y los Municipios, para promover la igualdad de oportunidades de los indígenas y eliminar cualquier práctica discriminatoria. Para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, dichas autoridades, tienen la obligación de: Extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación y telecomunicación. Establecer condiciones para que los pueblos y las comunidades indígenas puedan adquirir, operar y administrar medios de comunicación, en los términos que las leyes de la materia determinen.
11	Derecho al libre tránsito.	Todo hombre tiene derecho para entrar en la República, salir de ella, viajar por su territorio y mudar de residencia.
25	Desarrollo nacional y fomento del crecimiento económico tomando en consideración los	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
	<p>criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad.</p>	<p>fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.</p> <p>Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.</p> <p>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</p>
<p>90</p>	<p>Organización de la Administración Pública Federal.</p>	<p>La Administración Pública Federal será centralizada y paraestatal conforme a la Ley Orgánica que expida el Congreso.</p>
<p>134</p>	<p>Principios para la administración de los recursos.</p> <p>Procedimientos para adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra.</p>	<p>Los recursos económicos de que dispongan la Federación, los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.</p> <p>Las adquisiciones, arrendamientos y</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.</p> <p>Cuando las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones, las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y demás elementos para acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado.</p>

- **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Organización de la Administración Pública Federal.	<p>La Ley establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal.</p> <p>La Oficina de la Presidencia de la República, las Secretarías de Estado, la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal y los Órganos Reguladores Coordinados</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		integran la Administración Pública Centralizada.
2	Señala las dependencias de las Administración Pública Centralizada.	En el ejercicio de sus atribuciones y para el despacho de los negocios del orden administrativo encomendados al Poder Ejecutivo de la Unión, habrá las siguientes dependencias de la Administración Pública Centralizada: Secretarías de Estado
12	Facultades de las Secretarías de Estado.	Cada Secretaría de Estado formulará, respecto de los asuntos de su competencia; los proyectos de leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, y órdenes del Presidente de la República.
26	Listado de dependencias del Poder Ejecutivo.	Para el despacho de los asuntos del orden administrativo, el Poder Ejecutivo de la Unión contará con las siguientes dependencias: Secretaría de Comunicaciones y Transportes
36	Facultades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes corresponde el despacho de los siguientes asuntos: Formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones de acuerdo a las necesidades del país; Construir y conservar caminos y puentes, en cooperación con los gobiernos de las entidades federativas, con los municipios y los particulares; Cuidar de los aspectos ecológicos y los relativos a la planeación del desarrollo urbano, en los derechos de vía de las vías federales de comunicación;

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		Promover y, en su caso, organizar la capacitación, investigación y el desarrollo tecnológico en materia de comunicaciones y transportes.

- **Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 8 de enero de 2009.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Atribuciones y facultades de la SCT.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene a su cargo el desempeño de las atribuciones y facultades que le confieren la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras leyes, así como los reglamentos, decretos, acuerdos y órdenes del Presidente de la República.
17	Atribuciones de la Dirección General de Carreteras.	Corresponde a la Dirección General de Carreteras: Participar en la planeación, coordinación y evaluación de los programas carreteros para la construcción y modernización de la red federal de carreteras, así como para la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de los caminos rurales y alimentadores.
18	Atribuciones de la Dirección General de Conservación de Carreteras.	I. Convocar, adjudicar, contratar y en su caso suspender, rescindir y/o terminar anticipadamente los contratos de

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>servicios relacionados con la obra pública que se requieran para el ejercicio de sus atribuciones, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;</p> <p>II. Normar y supervisar los estudios y proyectos que realicen los Centros SCT y otras unidades administrativas para la conservación y reconstrucción de tramos y puentes de la red carretera federal libre de peaje y demás subprogramas bajo su responsabilidad, así como revisar y emitir opinión técnica y normativa de los procedimientos constructivos por aplicar;</p> <p>III. Recibir para su conservación, previa intervención de las unidades administrativas competentes, las obras de carreteras y puentes que se le encomienden, mismas que deberán tener liberado el derecho de vía y cumplir con las especificaciones que en la materia existan;</p> <p>IV. Participar en la elaboración de las Bases de Colaboración y Convenios con otras dependencias, entidades, gobiernos estatales y particulares, para coordinar acciones que sean de interés general y que estén relacionadas con la operación de las carreteras federales</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>libres de peaje;</p> <p>V. Supervisar los trabajos de conservación de carreteras y puentes federales libres de peaje que realicen las unidades administrativas de la Secretaría y los organismos del Sector;</p> <p>VI. Atender las solicitudes para modificar y conservar carreteras y puentes federales libres de peaje, fijando las características, especificaciones y criterios que correspondan y, en su caso, aprobar el proyecto y el programa de las obras, así como supervisar su ejecución, con el apoyo del Centro SCT correspondiente;</p> <p>VII. Participar en la elaboración de la documentación, los estudios y los proyectos de conservación susceptibles a desarrollarse mediante esquemas de financiamiento público-privado, en coordinación con la Dirección General de Desarrollo Carretero y los Centros SCT, y</p>
34	Atribuciones de la Dirección General de Recursos Materiales.	<p>Corresponde a la Dirección General de Recursos Materiales:</p> <p>Intervenir en la elaboración,</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		autorización, trámite y supervisión de convenios, contratos y pedidos que sobre adquisiciones y servicios generales celebre la Secretaría; con el presupuesto centralizado, incluyendo aquellos que se realicen de manera consolidada.

- **Ley de Asociaciones Público-Privadas**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 16 de enero de 2012.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1, 2 y 4	Regula los esquemas para el desarrollo de proyectos de asociaciones público-privadas por parte de las entidades de la Administración Pública Federal y Paraestatal.	La ley es de orden público e interés general y tiene por objeto regular los esquemas para el desarrollo de proyectos de asociaciones público-privadas, bajo los principios de los artículos 25 y 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Las disposiciones de la ley son aplicables a los proyectos de asociaciones público-privadas que realicen las dependencias y entidades de la administración pública federal.
7	No aplicación de la Ley de Obras Públicas.	La Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, sus reglamentos y disposiciones que de ellas emanen, no serán aplicables a los proyectos de asociaciones público-privadas, salvo en lo que expresamente la presente Ley señale.
13	Requisitos de un proyecto de asociación público-privada.	Para la realización de proyectos de asociación público-privada se requiere,

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>en términos de la ley, (i) la celebración de un contrato de largo plazo, en el que se establezcan los derechos y obligaciones del ente público contratante y los del desarrollador que preste los servicios y ejecute la obra; y (ii) en su caso, el otorgamiento de una concesión, permiso o autorización para el uso y explotación de los bienes públicos o para la prestación de los servicios respectivos, o ambos.</p>
14 y 23	Viabilidad.	<p>Para determinar la viabilidad de un proyecto de asociación público-privada, la entidad interesada deberá contar con análisis sobre la viabilidad técnica, jurídica, económica y financiera del proyecto, sobre los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del proyecto, en materia de impacto ambiental, asentamientos humanos y desarrollo urbano, rentabilidad social, sobre estimaciones de inversión y aportaciones, así como de la conveniencia de realizar el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada.</p>
21 y 24	Autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación.	<p>Con base en los análisis indicados en el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público-Privadas, la entidad decidirá si el proyecto es o no viable, y de serlo, procederá a su desarrollo previo análisis y autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación para su inclusión en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación.</p> <p>En el proyecto de decreto de Presupuesto de Egresos de cada ejercicio se deberá prever, en un</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		capítulo específico y por sector, los compromisos plurianuales de gasto que deriven de los proyectos de asociación público privada para que, en su caso dichos compromisos sean aprobados por la Cámara de Diputados a fin de proceder a la contratación y ejecución de los proyectos. Asimismo, se deberá presentar la descripción de cada uno de los proyectos, montos erogados o por erogar conforme las proyecciones y estimaciones correspondientes, avance en la ejecución y calendario, así como el monto de los pagos anuales comprometidos.
38	De los concursos.	Las entidades que pretendan desarrollar un proyecto de asociación público-privada convocarán a un concurso a efecto de adjudicar los proyectos en las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.
39	Autorización de Recursos Presupuestarios.	No se podrá realizar la convocatoria correspondiente sin contar con las autorizaciones presupuestales que, en su caso, se requieran.
92	Elementos de los Contratos de Asociación Público Privada.	Se establecen los elementos mínimos que debe contener el contrato de prestación de servicios, que incluyen, entre otros, los derechos y obligaciones de las partes, el régimen financiero del proyecto, el régimen de distribución de riesgos.
97	Los bienes inmuebles del dominio público de un proyecto de asociación público privada se	A los inmuebles, bienes y derechos del dominio público de un proyecto de asociación público-privada les será

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
	regirán por la Ley General de Bienes Nacionales.	aplicable la Ley General de Bienes Nacionales y demás disposiciones respectivas.
105	No aplicación de la Ley de Obras Públicas.	<p>La construcción, equipamiento, mantenimiento, conservación y reparación de la infraestructura de un proyecto de asociación público-privada deberán realizarse conforme al programa, características y especificaciones técnicas pactadas en el contrato correspondiente, así como observar las disposiciones de protección ambiental, preservación y conservación del equilibrio ecológico, asentamientos humanos, desarrollo urbano y demás aplicables, en los ámbitos federal, estatal y municipal.</p> <p>No estarán sujetos a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, ni a las disposiciones que de ellas emanan, las obras y servicios que realicen los particulares para cumplir con sus obligaciones en un proyecto de asociación público-privada.</p>

- **Ley de Vías Generales de Comunicación**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 1940.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
3	Jurisdicción de las vías generales de comunicación.	Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal: Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación, celebración de contratos con el Gobierno Federal; otorgamiento y revocación de permisos; aprobación, revisión o modificación de tarifas, circulares, horarios, tablas de distancia, clasificaciones y, en general, todos los documentos relacionados con la explotación.</p> <p>En los casos de la celebración de Contratos con el Gobierno Federal será indispensable la aprobación previa de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, siempre que los actos ejecutados en uso de esas facultades impliquen el gasto de fondos públicos, comprometan el crédito público o afecten bienes federales o que estén al cuidado del Gobierno.</p>
40	Construcción y establecimiento de vías generales de comunicación.	Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en la Ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
41	Aprobación de la SCT para la construcción y modificaciones a las vías generales de comunicación.	No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
42	Cruzamientos de vías generales de comunicación.	Las obras de construcción, conservación y vigilancia de los cruzamientos, se harán siempre por cuenta del dueño de la vía u obra que cruce a la ya establecida, debiéndose cumplir con los requisitos que, en cada caso, fije la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
54	Explotación de los servicios en las vías generales de comunicación.	Las empresas de vías generales de comunicación podrán explotar sus servicios o parte de ellos, conjuntamente con otra u otras empresas nacionales o extranjeras, no comprendidas en las disposiciones de la Ley, celebrando al efecto los arreglos o convenios necesarios que se someterán a la previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
46	Autorización SCT.	Se requerirá autorización previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en la forma y términos que establezca el reglamento respectivo, para construir obras dentro del derecho de vía de las vías generales de comunicación, o fuera del mismo derecho, cuando se afecte el uso de

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		aquéllas, así como para instalar anuncios a hacer construcciones destinadas a servicios conexos o auxiliares con el transporte.
54	Explotación de los servicios en las vías generales de comunicación.	Las empresas de vías generales de comunicación podrán explotar sus servicios o parte de ellos, conjuntamente con otra u otras empresas nacionales o extranjeras, no comprendidas en las disposiciones de esta Ley, celebrando al efecto los arreglos o convenios necesarios que se someterán a la previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- **Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de marzo de 2006, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
34	Presupuesto de recursos federales para proyectos de inversión.	Para la programación de los recursos destinados a proyectos de inversión, las entidades deberán observar el siguiente procedimiento: 1. Contar con un mecanismo de planeación de las inversiones; 2. Presentar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la evaluación costo y beneficio del proyecto de inversión; 3. Registrar cada proyecto de inversión en la cartera de la SHCP; y 4. Los proyectos de inversión serán analizados por la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación a fin de determinar su prelación e inclusión en el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación así como su orden de ejecución.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
50	Celebración de contratos plurianuales.	<p>Las entidades podrán celebrar contratos plurianuales de servicios durante el ejercicio fiscal siempre que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Justifiquen que su celebración representa ventajas económicas o que sus términos son más favorables; 2. Justifiquen el plazo de la contratación; 3. Identifiquen el gasto o de inversión; y 4. Desglosen el gasto a precios del año tanto para el ejercicio fiscal correspondiente, como para los subsecuentes.

- **Ley Federal del Trabajo**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 5 de febrero de 1917, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Objeto de la Ley.	La Ley es de observancia general en toda la República y rige las relaciones de trabajo comprendidas en el artículo 123, Apartado "A", de la Constitución.
2	Objeto de la Ley.	Las normas del trabajo tienden a conseguir el equilibrio entre los factores de la producción y la justicia social, así como propiciar el trabajo digno o decente en todas las relaciones laborales.
10	Patrón.	Patrón es la persona física o moral que utiliza los servicios de uno o varios trabajadores.
13	Intermediarios y patrones	No serán considerados intermediarios, sino patrones, las empresas establecidas

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		que contraten trabajos para ejecutarlos con elementos propios suficientes para cumplir las obligaciones que deriven de las relaciones con sus trabajadores. En caso contrario serán solidariamente responsables con los beneficiarios directos de las obras o servicios, por las obligaciones contraídas con los trabajadores.
15	Obligaciones de las empresas que ejecuten obras o servicios	En las empresas que ejecuten obras o servicios en forma exclusiva o principal para otra, y que no dispongan de elementos propios suficientes de conformidad con lo dispuesto en dicha ley, se observarán las normas siguientes: I. La empresa beneficiaria será solidariamente responsable de las obligaciones contraídas con los trabajadores; y II. Los trabajadores empleados en la ejecución de las obras o servicios tendrán derecho a disfrutar de condiciones de trabajo proporcionadas a las que disfruten los trabajadores que ejecuten trabajos similares en la empresa beneficiaria. Para determinar la proporción, se tomarán en consideración las diferencias que existan en los salarios mínimos que rijan en el área geográfica de aplicación en que se encuentren instaladas las empresas y las demás circunstancias que puedan influir en las condiciones de trabajo.
20	Relación de trabajo.	Se entiende por relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen, la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona, mediante el pago de un salario. Contrato

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>individual de trabajo, cualquiera que sea su forma o denominación, es aquel por virtud del cual una persona se obliga a prestar a otra un trabajo personal subordinado, mediante el pago de un salario.</p> <p>La prestación de un trabajo a que se refiere el párrafo primero y el contrato celebrado producen los mismos efectos.</p>
47	Causas de rescisión del contrato de trabajo sin perjuicio para el patrón.	<p>Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón:</p> <p>Ocasionar el trabajador, intencionalmente, perjuicios materiales durante el desempeño de las labores o con motivo de ellas, en los edificios, obras, maquinaria, instrumentos, materias primas y demás objetos relacionados con el trabajo.</p>
176	Labores peligrosas.	<p>Para los efectos del artículo 175, además de lo que dispongan las Leyes, reglamentos y normas aplicables, se considerarán como labores peligrosas o insalubres, las siguientes:</p> <p>En obras de construcción.</p>
265 a 278	Trabajo de maniobras de Servicio Público en zonas bajo Jurisdicción Federal	<p>Las disposiciones de este capítulo se aplican al trabajo de maniobras de servicio público de carga, descarga, estiba, desestiba, alijo, chequeo, atraque, amarre, acarreo, almacenaje y trasbordo de carga y equipaje, que se efectúe a bordo de buques o en tierra, en los puertos, vías navegables, estaciones de ferrocarril y demás zonas bajo jurisdicción federal, al que se desarrolle en lanchas para prácticos, y a los trabajos</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		complementarios o conexos.

- **Ley del Seguro Social**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 21 de diciembre de 1995, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1 a 3	Objeto de la ley.	<p>La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.</p> <p>La realización de la seguridad social está a cargo de entidades o dependencias públicas, federales o locales y de organismos descentralizados, conforme a lo dispuesto por esta Ley y demás ordenamientos legales sobre la materia.</p>
11	Régimen Obligatorio.	<p>El régimen obligatorio comprende los seguros de:</p> <p>I. Riesgos de trabajo;</p> <p>II. Enfermedades y maternidad;</p> <p>III. Invalidez y vida;</p> <p>IV. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, y</p> <p>V. Guarderías y prestaciones sociales</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
12	Sujetos de aseguramiento.	<p>Son sujetos de aseguramiento del régimen obligatorio las personas que de conformidad con los artículos 20 y 21 de la Ley Federal del Trabajo, presten, en forma permanente o eventual, a otras de carácter físico o moral o unidades económicas sin personalidad jurídica, un servicio remunerado, personal y subordinado, cualquiera que sea el acto que le dé origen y cualquiera que sea la personalidad jurídica o la naturaleza económica del patrón aun cuando éste, en virtud de alguna ley especial, esté exento del pago de contribuciones</p>
15	Obligaciones de los patrones.	<p>Los patrones están obligados a registrarse e inscribir a sus trabajadores en el Instituto, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos, dentro de plazos no mayores de cinco días hábiles.</p> <p>Tratándose de patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción, deberán expedir y entregar a cada trabajador constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido, semanal o quincenalmente, conforme a los períodos de pago establecidos, las cuales, en su caso, podrán ser exhibidas por los trabajadores para acreditar sus derechos. Asimismo, deberán cubrir las cuotas obrero patronales.</p>
304 A	Infracciones.	Son infracciones a esta Ley y a sus

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>reglamentos, los actos u omisiones del patrón o sujeto obligado que se enumeran a continuación:</p> <p>Notificar en forma extemporánea, hacerlo con datos falsos o incompletos o bien, omitir notificar al Instituto en los términos del reglamento respectivo, el domicilio de cada una de las obras o fase de obra que realicen los patrones que esporádica o permanentemente se dediquen a la industria de la construcción.</p>

- **Plan Nacional de Desarrollo**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de mayo de 2013, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Objetivo.	El desarrollo nacional se enmarca en el contexto particular que viven los países en un momento determinado. Las circunstancias históricas, políticas, sociales y culturales confluyen en los retos y posibilidades para el nivel de desarrollo actual. En el caso de nuestro país, la planeación del desarrollo está encuadrada por el contexto internacional que se vive y por la historia y evolución reciente de nuestra economía.
Objetivo 4.9	Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.	<p>Sector carretero.</p> <p>Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.</p> <p>Mejorar y modernizar la red de caminos</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>rurales y alimentadores.</p> <p>Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).</p> <p>Modernizar las carreteras interestatales.</p> <p>Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.</p> <p>Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.</p> <p>Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.</p> <p>Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.</p>

- **Plan Nacional de Infraestructura**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de abril de 2014, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
2	Sector Comunicaciones y Transportes.	<p>Para que México sea un país más competitivo, productivo y próspero es necesario contar con infraestructura de comunicaciones y transportes de calidad alineada a las necesidades de movilidad y de carga, así como de comunicación.</p> <p>A pesar de los esfuerzos en infraestructura de comunicaciones y transportes, la inversión ha atendido</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>necesidades e iniciativas que, en muchos casos, han surgido de forma aislada o han carecido de una visión integral. En este contexto, México requiere inversiones oportunas para mejorar y ampliar las redes de transporte y comunicaciones del país y así alcanzar las metas de crecimiento esperado de los próximos años. Por lo tanto, en la planificación de infraestructura de comunicaciones y transportes se debe tener un enfoque en el cual se priorice el equilibrio entre los modos de transportes, dominado por la carretera, y la optimización funcional del conjunto de los sistemas de transportes y comunicaciones.</p>
	Infraestructura carretera.	<p>La infraestructura carretera moviliza la mayor parte de la carga (55% del total) y de las personas (98% del total) que transitan el país. Para atender esta demanda, la red carretera cuenta con 377,969 km de longitud, dividida entre red federal (49,962 km), carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km). A pesar de que la red carretera federal logra conectar gran parte de los nodos estratégicos del país, algunos tramos ya presentan problemas de saturación, sobre todo los que conectan las principales ciudades del centro del país. Además, existen problemas de conexión a escala local denominadas de “último kilómetro”, como lo son accesos a puertos, cruces internacionales y entradas a las</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>ciudades. Del total de red carretera actual, destacan los 15 corredores carreteros, entre los dos océanos y las fronteras norte y sur del país. Estos corredores presentan en conjunto un 68.6% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones</p> <p>lo que contribuye a que la gran mayoría de la red registre niveles de servicio adecuado. Sin embargo, existe el riesgo de que estos niveles se deterioren una vez que los flujos de carga se incrementen y las regiones del país se desarrollen.</p>

- **Ley del Impuesto Sobre la Renta**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 11 de diciembre de 2013, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Obligados al pago del Impuesto Sobre la Renta.	<p>Las personas físicas y las morales están obligadas al pago del impuesto sobre la renta en los siguientes casos:</p> <p>I. Las residentes en México, respecto de todos sus ingresos, cualquiera que sea la ubicación de la fuente de riqueza de donde procedan.</p> <p>II. Los residentes en el extranjero que tengan un establecimiento permanente en el país, respecto de los ingresos atribuibles a dicho establecimiento permanente.</p> <p>III. Los residentes en el extranjero, respecto de los ingresos procedentes de fuentes de riqueza situadas en territorio nacional, cuando no tengan un</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		establecimiento permanente en el país, o cuando teniéndolo, dichos ingresos no sean atribuibles a éste.

- **Ley del Impuesto al Valor Agregado**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de diciembre de 1978, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Obligados al pago del Impuesto al Valor Agregado.	<p>Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado establecido en esta Ley, las personas físicas y las morales que, en territorio nacional, realicen los actos o actividades siguientes:</p> <p>I.-Enajenen bienes.</p> <p>II.-Presten servicios independientes.</p> <p>III.-Otorguen el uso o goce temporal de bienes.</p> <p>IV.-Importen bienes o servicios.</p> <p>El impuesto se calculará aplicando a los valores que señala esta Ley, la tasa del 16%. El impuesto al valor agregado en ningún caso se considerará que forma parte de dichos valores.</p>

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 28 de enero de 1988, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
5	Facultades de la autoridad.	Son facultades de la Federación: La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		artículo 28 de la Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
15	Prevención.	<p>Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en la Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.</p>
28	Reducción de efectos negativos sobre el medio ambiente.	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.
98	Preservación y aprovechamiento sustentable del suelo.	Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos.	Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.
7	Facultades de la Federación.	Son facultades de la Federación expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
19	Clasificación de residuos.	Los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general son considerados residuos de manejo especial, salvo se establezca lo contrario en las normas oficiales mexicanas correspondientes.
20	Planes de manejo de residuos.	La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
95	Regulación Federal y Estatal.	La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

- **Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Jurisdicción de las vías generales de comunicación.	Tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los Caminos y Puentes; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.
2	Definición de Caminos o Carreteras.	Para los efectos de la Ley, se entenderá por Caminos o carretera a los que comuniquen a dos o más estados de la Federación, entre otros.
2	Definición de derecho de vía.	Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		cada uno de ellos.
5	Jurisdicción Federal; facultades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	<p>Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.</p> <p>Corresponden a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:</p> <p>Construir y conservar directamente caminos y puentes;</p> <p>Vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso;</p> <p>Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes;</p>

5.2 Reglamentos de Leyes Federales.

- **Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de noviembre de 2012.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Reglamenta los esquemas de asociaciones público-privadas que desarrolle el Estado con los particulares.	Tiene por objeto reglamentar las Asociaciones Público Privadas que realice el Estado con los particulares.
2	Establece que se considera una relación contractual a largo plazo.	Se considerará que existe una relación contractual de largo plazo, cuando la construcción de la infraestructura y la prestación de servicios en los términos a que se refiere dicho artículo, requieran la celebración de un contrato con duración mayor a tres años.
3	Establece las formas en que las entidades públicas pueden participar en proyectos de asociaciones público-privadas.	La participación de las dependencias y entidades federales en proyectos de asociaciones público-privadas podrá ser mediante (i) la aportación de recursos federales presupuestarios, (ii) con recursos del Fondo Nacional de Infraestructura u otros recursos públicos federales presupuestarios, (iii) con aportaciones distintas a numerario, incluyendo el otorgamiento de autorizaciones.
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 37	Elaboración de análisis técnicos, jurídicos, ambientales, económicos, financieros y sociales previos para determinar la viabilidad de un proyecto de asociación público-privada.	Para determinar la viabilidad de un proyecto de asociación público-privada, la entidad interesada deberá contar con análisis sobre la viabilidad técnica, jurídica, económica y financiera del proyecto, sobre los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del proyecto, en materia de impacto ambiental, asentamientos humanos y desarrollo urbano, rentabilidad social, sobre estimaciones de inversión y

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>aportaciones, así como de la conveniencia de realizar el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada.</p> <p>Para iniciar el desarrollo de un proyecto de asociación público-privada, las entidades deberán contar con todos los análisis a que se refiere el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público Privadas.</p>
32, 33 y 34	<p>Autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación.</p>	<p>Con base en los análisis indicados en el artículo 14 de la Ley de Asociaciones Público-Privadas, la entidad decidirá si el proyecto es o no viable, y de serlo, procederá a su desarrollo previo análisis y autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación para su inclusión en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación.</p>
49	<p>Organización de un concurso por parte de las entidades públicas que pretendan desarrollar un proyecto de asociación público privada.</p>	<p>Las entidades que pretendan desarrollar un proyecto de asociación público-privada convocarán a un concurso a efecto de adjudicar los proyectos.</p>
77 y 82	<p>Evaluación de Propuestas</p>	<p>En la evaluación de las propuestas, la convocante deberá procurar las mejores condiciones para atender las necesidades públicas a satisfacer con el proyecto, las cuales no necesariamente son las que implican un menor gasto o inversión.</p>
107 y 108	<p>Elementos de los Contratos de Asociación Público Privada</p>	<p>Se establecen los elementos mínimos que debe contener el contrato de prestación de servicios, que incluyen, entre otros, los derechos y obligaciones</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		de las partes, el régimen financiero del proyecto, el régimen de distribución de riesgos.
150, 151, 152, 153	Reglamentación de las Garantías a favor de las dependencias y entidades	Se establecen los requisitos que deberán de satisfacer las garantías que el particular deba otorgar a favor de la entidad o dependencia durante la vigencia del contrato de prestación de servicios.

- **Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de junio de 2006 y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
147	Aspectos que las dependencias deben considerar para que les sea autorizada la celebración de un contrato plurianual.	<p>Las dependencias que pretenden celebrar contratos plurianuales deben solicitar la autorización de la SHCP dentro del periodo comprendido entre el primer día hábil de enero y el último día hábil de agosto, anexando los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificación de los servicios, señalando si corresponden a inversión o gasto corriente; 2. Justificación de que la celebración de dichos compromisos plurianuales representan ventajas económicas o que sus términos y condiciones son más favorables respecto a la celebración de dichos contratos por un sólo ejercicio fiscal; 3. Justificación del plazo de la contratación; y 4. Desglose del gasto que deberá indicarse en precios del año tanto para el ejercicio fiscal como para los

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		subsecuentes, en moneda nacional o en la moneda prevista para su contratación.
148	Autorización del titular de la entidad para celebrar contratos plurianuales.	La celebración de contratos plurianuales se sujetará a la autorización de su titular de conformidad con las disposiciones que al efecto se aprueben.

- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de noviembre de 2006, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
16	Planes de manejo para los residuos.	<p>Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:</p> <p>I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos:</p> <p>a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos,</p> <p>o</p>

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		<p>b) Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.</p> <p>II. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:</p> <p>a) Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;</p> <p>b) Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y</p> <p>c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.</p>
42	Categoría y clasificación de generadores de residuos.	Considerando los volúmenes de generación de residuos peligrosos, los generadores se dividen en gran generador, pequeño generador y micro-generador.
43	Registro ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Las personas que generen residuos deberán registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
46	Obligaciones a cargo de los generadores de residuos peligrosos.	Establece los lineamientos generales a los que debe sujetarse el manejo integral de los residuos peligrosos para prevenir que, por un manejo inadecuado, estos produzcan efectos adversos en el medio ambiente, recursos naturales y salud humana.

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 30 de noviembre del 2000, según ha sido reformada a la fecha.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
58	Obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura que originen beneficios públicos.	Las subzonas de aprovechamiento especial podrán establecerse en aquellas superficies de extensión reducida que se consideren esenciales para el desarrollo social y económico de la región. En dichas subzonas sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que originen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

5.3 Otras Disposiciones Administrativas de Carácter General a Nivel Federal.

- Lineamientos para el registro en la cartera de Programas y Proyectos de Inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013.

- Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2013.
- Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013.
- Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2015.

5.4 Normas Oficiales Mexicanas.

- **En materia de Carreteras**
 - **NOM-86-SCT2-2004**, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales. 11-04-2008
 - **NOM-012-SCT2-2008**, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. 01-04-2008
 - **NOM-036-SCT2-2009**, Rampas de emergencia para frenado en carreteras. 16-06-2009
 - **NOM-008-SCT2-2011**, Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.
 - **NOM-034-SCT2-2011**, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. 16-11-2011
 - **NOM-037-SCT2-2012**, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas. 14-09-2012
 - **NOM-012-SCT2-2014**, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal

5.5 Normativa para la Infraestructura del Transporte.

- **En materia de Conservación Rutinaria de Carreteras**
 - **N·CSV·CAR·2·01·001/01**, Limpieza de Cunetas y Contracunetas. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·002/01**, Limpieza de Canales. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·003/01**, Limpieza de Alcantarillas. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·004/01**, Limpieza de Colectores. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·005/01**, Limpieza de Lavaderos. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·006/01**, Limpieza de Registros. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·007/01**, Limpieza de Subdrenes. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·008/01**, Limpieza de Vados. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·01·009/01**, Limpieza de Obras Especiales de Control y Protección. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·02·001/10**, Limpieza de la Superficie de Rodadura y Acotamientos. 20-12-2010
 - **N·CSV·CAR·2·02·002/15**, Sellado de Grietas Aisladas en Carpetas Asfálticas. 30-01-2015
 - **N·CSV·CAR·2·02·003/15**, Bacheo Superficial Aislado. 30-01-2015
 - **N·CSV·CAR·2·02·004/15**, Bacheo Profundo Aislado. 30-01-2015
 - **N·CSV·CAR·2·02·005/02**, Sellado de Grietas y Juntas en Losas de Concreto Hidráulico. 09-12-2002
 - **N·CSV·CAR·2·03·001/01**, Limpieza de Juntas de Dilatación. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·03·002/01**, Limpieza de Parapetos, Banquetas y Camellones. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·03·003/01**, Limpieza Drenes. 10-12-2001
 - **N·CSV·CAR·2·03·004/01**, Limpieza de Estribos, Pilas, Columnas y Aleros. 10-12-2001

- **N·CSV·CAR·2·04·001/01**, Impermeabilización de Revestimientos. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·04·002/01**, Limpieza de Paredes y Bóvedas. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·001/01**, Reposición de Marcas en el Pavimento. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·002/01**, Reposición de Marcas en Guarniciones. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·003/01**, Reposición de Marcas en Estructuras y Objetos Adyacentes a la Superficie de Rodadura. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·004/01**, Limpieza de Vialitas y Botones. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·005/01**, Limpieza de Señales Verticales. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·006/01**, Limpieza de Defensas y Barreras Centrales. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·007/01**, Reposición de Vialitas para Defensas y Barreras Centrales. 10-12-2001
- **N·CSV·CAR·2·05·011/01**, Instalación de Señalamiento para Protección en Obras de Conservación. 10-12-2001
- **En materia de Conservación Periódica de Carreteras**
 - **N·CSV·CAR·3·01·001/02**, Reparación de Cunetas y Contracunetas. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·002/02**, Reparación de Canales. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·003/02**, Reparación de Alcantarillas. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·004/02**, Reparación de Colectores. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·005/02**, Reparación de Lavadores. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·006/02**, Reposición de Bordillos y Reparación de Guarniciones. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·007/02**, Reparación de Registros. 01-10-2002
 - **N·CSV·CAR·3·01·008/02**, Reposición Asilada de Subdrenes y Geodrenes. 01-10-2002

- **N·CSV·CAR·3·01·009/02**, Reparación de Vados. 01-10-2002
- **N·CSV·CAR·3·02·001/15**, Renivelaciones Locales en Pavimentos Asfálticos. 30-01-2015
- **N·CSV·CAR·3·02·002/15**, Capas de Rodadura de un Riego. 30-01-2015
- **N·CSV·CAR·3·02·003/10**, Capas de Rodadura de Granulometría Abierta. 20-12-2010
- **N·CSV·CAR·3·02·004/13**, Capas de Rodadura de Mortero Asfáltico. 27-06-2013
- **N·CSV·CAR·3·02·005/14**, Carpeta Asfáltica de Granulometría Densa. 30-12-2014
- **N·CSV·CAR·3·02·006/10**, Fresado de la Superficie de Rodadura en Pavimentos Asfálticos. 20-12-2010
- **N·CSV·CAR·3·02·007/10**, Recorte de Carpetas Asfálticas. 20-12-2010
- **N·CSV·CAR·3·02·008/03**, Recuperación en Caliente de Carpetas Asfálticas. 11-12-2003
- **N·CSV·CAR·3·02·010/03**, Reposición Total o Parcial de Losas de Concreto Hidráulico. 11-12-2003
- **N·CSV·CAR·3·02·011/03**, Reparación de Desconchaduras en Losas de Concreto Hidráulico. 11-12-2003
- **N·CSV·CAR·3·02·013/03**, Estabilización o Refuerzo de Estabilización de Revestimientos con Cloruro de Calcio. 03-07-2003
- **N·CSV·CAR·3·02·014/10**, Capas de Rodadura de Granulometría Discontinua Tipo SMA. 20-12-2010
- **N·CSV·CAR·3·02·015/10**, Capas de Rodadura de Granulometría Discontinua Tipo CASAA. 20-12-2010
- **N·CSV·CAR·3·03·001/02**, Calafateo de Fisuras. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·03·002/02**, Reparación de Grietas. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·03·003/02**, Reparaciones y Resanes en Elementos de Concreto. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·03·004/02**, Reposición del Sello en Juntas de Dilatación. 11-11-2002

- **N·CSV·CAR·3·03·005/02**, Reparación de Parapetos y Banquetas. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·04·001/02**, Relleno de Oquedades. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·04·002/02**, Reposición de Drenes Longitudinales. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·001/02**, Reposición Parcial de Defensas. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·002/02**, Reparación de Barreras Centrales de Concreto Hidráulico. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·003/02**, Reposición Aislada de Vialitas y Botones. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·004/02**, Reposición Aislada de Señales Verticales. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·005/02**, Reposición y Reparación de Reglas y Tubos Guía para Vados. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·006/02**, Reposición de Indicadores de Alineamiento. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·3·05·007/02**, Reposición y Reparación de Dispositivos Diversos. 11-11-2002
- **En materia de Trabajos de Reconstrucción de Carreteras**
 - **N·CSV·CAR·4·01·001/02**, Reparación Mayor de Cunetas y Contracunetas. 11-11-2002
 - **N·CSV·CAR·4·01·002/02**, Reparación Mayor de Canales. 11-11-2002
 - **N·CSV·CAR·4·01·003/02**, Reparación Mayor de Alcantarillas. 11-11-2002
 - **N·CSV·CAR·4·01·004/02**, Reparación Registros. 11-11-2002
 - **N·CSV·CAR·4·01·005/02**, Reparación de Subdrenes y Geodrenes. 11-11-2002
 - **N·CSV·CAR·4·02·001/03**, Recuperación en Frío de Pavimentos Asfálticos. 11-12-2003
 - **N·CSV·CAR·4·02·002/03**, Demolición de Losas de Concreto Hidráulico. 11-12-2003
 - **N·CSV·CAR·4·02·004/03**, Construcción de Subbases o Bases Hidráulicas. 11-12-2003
 - **N·CSV·CAR·4·02·005/14**, Construcción de Subbases o Bases Estabilizadas. 03-12-2014

- **N·CSV·CAR·4·02·006/03**, Construcción de Subbases o Bases de Concreto Compactado con Rodillo. 11-12-2003
- **N·CSV·CAR·4·02·007/03**, Construcción de Carpetas y Carpetas Ultradelgadas de Concreto Hidráulico. 11-12-2003
- **N·CSV·CAR·4·03·001/02**, Remoción de Carpeta Asfáltica en Puentes. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·03·002/02**, Reposición de Juntas de Dilatación. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·04·001/02**, Reparación del Sistema de Iluminación. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·04·002/02**, Reparación del Sistema de Ventilación. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·05·001/02**, Reposición Total de Vialitas y Botones. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·05·002/02**, Reposición Total de Señalamiento Vertical. 11-11-2002
- **N·CSV·CAR·4·05·003/02**, Reposición Total de Defensas. 11-11-2002
- N·CSV·CAR·4·05·004/02**, Reposición Total de Barreras Centrales de Concreto Hidráulico. 11-11-2002

5.6 Leyes Estatales y Municipales.

A continuación se presentan las principales disposiciones legales vigentes contenidas en las leyes y reglamentos de leyes del ámbito estatal y municipal, que consideramos que son aplicables al desarrollo del Proyecto.

- **Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.**

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Objeto	Tiene por objeto regular todos los tipos de actividades para proteger al ambiente, el cual es considerado un bien jurídico de titularidad colectiva.
4	Ámbito de aplicación	En la Prevención, regulación y control de las actividades consideradas riesgosas, así como el manejo y disposición final de materiales y residuos.

24	Daño ambiental en caso de manejo inadecuado de residuos	Se entiende por daño ambiental el que ocurra sobre el medio ambiente, como consecuencia del manejo inadecuado de residuos de manejo especial.
164	Clasificación de tipo de residuos de la construcción y mantenimiento.	Salvo que sean considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos en los términos de la Ley General, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales, los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, tales como madera, plástico, metálicos, escombros, sacos de cemento, tubos de cloruro de polivinilo, poliestireno expandido, cables eléctricos, entre otros, son considerados residuos de manejo especial.
166	Separación de los residuos desde su origen.	Todas aquellas empresas, establecimientos, instituciones públicas u otros que generen residuos de manejo especial, están obligados a separar desde la fuente, antes de ser entregados al servicio de limpieza o a empresas que prestan el servicio de manejo de este tipo de residuos, con la finalidad de facilitar su reuso, reciclaje o su disposición final adecuada.
168	Obligados a la formulación y ejecución de planes de manejo de residuos.	Están obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, los grandes generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.

169	Residuos de manejo especial sujetos a planes de manejo especial.	Están sujetos a planes de manejo los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, generados por grandes generadores, provenientes de la construcción, mantenimiento y demolición en general, así como los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, que se generen en una obra o actividad en una cantidad mayor a 80 m3;
172	Registro ante la Secretaría y Municipios	Las empresas o establecimientos responsables, presentarán para su registro en la Secretaría, los planes de manejo de residuos de manejo especial, y a los municipios para el mismo efecto, los de residuos sólidos urbanos.
177	Manejo de residuos	Los generadores y prestadores de servicios de manejo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y adecuada, conforme a los términos señalados en la Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales, y demás normatividad aplicable en la materia.

<p>182</p>	<p>Obligaciones de los generadores de residuos de manejo especial</p>	<p>Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías, están obligados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Registrarse ante la Secretaría; II. Identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables; III. Llevar bitácora de generación mensual validada por la Secretaría, indicando: nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, misma que deberá permanecer en el sitio de generación, por lo menos durante cinco años; IV. Presentar un informe anual de generación de residuos de manejo especial del año inmediato anterior, en el periodo comprendido de los deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años; V. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual deberá estar construida para evitar la dispersión y escurrimientos que causen daños al ambiente;
------------	---	---

		<p>VI. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual deberá estar construida para evitar la dispersión y escurrimientos que causen daños al ambiente</p> <p>VII. Llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento, validada por la Secretaría, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;</p> <p>VIII. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que genera;</p> <p>IX. Contratar, en su caso, a empresas de servicios autorizadas por la Secretaría para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con la Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;</p> <p>X. Notificar por escrito a la Secretaría, cualquier modificación relacionada con la generación de los residuos de manejo especial, así como en los procesos o actividades en su razón social o domicilio;</p> <p>XI. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización. procesos o actividades, así como la no generación de residuos de manejo especial en el Estado; y</p> <p>XI.</p> <p>Otros que determinen la Secretaría, la Federación y los municipios, que así convengan para facilitar su gestión integral.</p>
--	--	---

- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Objeto	Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización, la gestión y el manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como de la prevención de la contaminación de sitios por residuos y su remediación.
4	Inventario de residuos de manejo especial por parte de la Secretaría.	La Secretaría elaborará y mantendrá actualizado un inventario que contenga los tipos de residuos de manejo especial, cantidad y volumen, las fuentes generadoras y tipo de manejo aplicado, tomando en consideración la información y lineamiento del diagnóstico para la gestión integral de residuos.
19	Residuos de la construcción / residuos de manejo especial	Se consideran residuos de manejo especial los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, tales como madera, plástico, metálicos, escombros, sacos de cemento, tubos de cloruro de polivinilo, poliestireno expandido, cables eléctricos, entre otros.
23	Programas locales de prevención y gestión integral de residuos.	La Secretaría y los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

25	Sujetos obligados a la formulación y ejecución de planes de manejo.	<p>Están obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.</p> <p>Se considera como gran generador a una persona física o jurídica colectiva que genera una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>
27	Residuos de manejo especial sujetos a planes de manejo.	Están sujeto a planes de manejo los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, así como los residuos de las rocas o los productos de su descomposición, que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, que se generen en una obra o actividad en una cantidad mayor a 80 m ³ , cuando sean generados por grandes generadores.
28	Modalidades de planes de manejo	<p>Los planes de manejo para residuos de manejo especial, se podrán formular y ejecutar en las siguientes modalidades:</p> <p>a) Individuales: Aquellos en los cuales un solo sujeto establece un único plan el manejo integral que dará a uno o varios residuos que genere; y</p> <p>b) Colectivos: Aquellos en los cuales varios sujetos establecen en un único plan el manejo integral que darán a uno o varios residuos.</p>
30	Registro de planes de manejo especial	Las empresas responsables presentarán para su registro en la Secretaría, los planes de manejo de residuos de manejo especial, y a los Municipios para los mismos efectos, los de residuos sólidos urbanos.

33	Incorporación a planes de manejo existentes.	Cualquier persona física o jurídica colectiva interesada podrá incorporarse a un plan de manejo registrado ante la Secretaría.
48	Manejo de residuos	<p>Los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, los Municipios y los prestadores de servicios, deberán manejar los residuos de manera segura y ambientalmente adecuada, conforme a los</p> <p>términos señalados en la Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones aplicables.</p>

<p>49</p>	<p>Contratación de terceros para el manejo de residuos.</p>	<p>Los Municipios y los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos a prestadores de servicios autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente se haya hecho del conocimiento de ésta, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos corresponde a quien los genera, aun y cuando el generador contrate o transfiera sus residuos a un prestador de servicios autorizado por la Secretaría, por lo que deberá asegurarse de que éstos prestadores no realicen un manejo violatorio a las disposiciones legales aplicables, comprobando que a los mismos se les dé el destino final autorizado.</p> <p>La responsabilidad por las operaciones de los prestadores de servicios será de ellos, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p>
-----------	---	---

53	Separación de residuos.	Las personas físicas o jurídicas colectivas que generen residuos de manejo especial, están obligadas a separar desde la fuente, antes de ser entregados a prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos, con la finalidad de facilitar su reuso, reciclaje o disposición final adecuada.
54	Registro ante la Secretaría.	Las personas físicas o jurídicas colectivas, que generen residuos de manejo especial, antes o después del inicio de sus obras y actividades, hasta en un plazo de sesenta días naturales están obligadas a registrarse ante la Secretaría.

<p>55</p>	<p>Obligaciones de los generadores de residuos de manejo especial</p>	<p>Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías están obligados a:</p> <p>I. Registrarse ante la Secretaría, conforme a los requisitos que señale la Ley y su Reglamento, anexando copia del pago de derechos respectivo;</p> <p>II. Identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;</p> <p>III. Llevar bitácora de generación y manejo indicando: nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y destinatario, misma que deberá permanecer en el sitio de generación por lo menos durante cinco años;</p> <p>IV. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual debe estar construida para evitar la dispersión, derrame, escurrimientos o infiltraciones que causen daños al ambiente;</p> <p>V. Llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;</p>
-----------	---	--

		<p>VI. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que genera;</p> <p>VII. En su caso, contratar a empresas de servicios autorizadas por la Secretaría para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento,</p> <p>reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con la Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;</p> <p>VIII. Notificar por escrito a la Secretaría cualquier modificación relacionada a la generación de los residuos de manejo especial, así como en los procesos o actividades, en su razón social o domicilio;</p> <p>IX. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización de sus obras o actividades, así como la no generación de residuos de manejo especial; cuando se cierre o abandone, debiendo presentar un informe que contenga las acciones para restablecer las condiciones naturales del sitio donde realizaron dichas actividades, así como los plazos para su ejecución;</p>
--	--	--

		<p>X. En caso de ocurrir una contingencia o emergencia ambiental, el generador en un plazo de veinticuatro horas deberá informar por escrito a la Secretaría de la misma, así como realizar las acciones necesarias</p> <p>para recuperar y restablecer las condiciones del sitio afectado, conforme al plan de respuesta a contingencias, emergencias ambientales y accidentes; y</p> <p>XI. Cumplir con las disposiciones señaladas en la presente Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables.</p> <p>Las personas que generen residuos de manejo especial, están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), conforme a lo señalado en el Título Tercero Capítulo XIII de la LPAET, su Reglamento en la materia y demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>
--	--	---

56	Informe anual de los Grandes Generadores	Los grandes generadores, además, dentro del periodo que comprende del uno de enero al treinta de abril de cada año, deberán presentar ante la Secretaría un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos del año inmediato anterior, debiendo utilizar el formato que emita la Secretaría.
----	--	---

5.6.2 Veracruz

- Ley de Prevención y Gestión de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1	Objeto y Aplicación de la Ley	Tiene por objeto regular la prevención de la generación y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no sean considerados como peligrosos por la legislación federal de la materia, así como establecer las bases para, entre otras, definir las responsabilidades de los productores, comerciantes y consumidores, así como de los prestadores de servicios de manejo de residuos, incluyendo la responsabilidad post-consumo.
2	Ley Supletoria	En todo lo no previsto en la Ley, se aplicarán, en lo conducente, los criterios, principios y demás disposiciones contenidos en la Ley Estatal de Protección Ambiental y, en su caso, en el Código de Procedimientos Administrativos.

<p>20</p>	<p>Obligaciones de generadores de residuos.</p>	<p>Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Realizar o destinar los residuos a actividades de separación, reutilización, reciclado o composta, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados; II. Entregar a los servicios de limpia, en los días y horas señalados, los residuos que no sean sometidos a reutilización, reciclado o composta; III. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
------------------	---	---

<p>21</p>	<p>Obligaciones de generadores de residuos de manejo especial.</p>	<p>Los generadores de residuos de manejo especial están obligados además a:</p> <p>I. Obtener el registro de la autoridad ambiental respectiva;</p> <p>II. Identificar, clasificar y segregar los residuos;</p> <p>III. Presentar un informe bienal y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá a la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, según corresponda al tipo de generador;</p> <p>IV. Establecer programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos;</p> <p>V. Almacenar temporalmente los residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes.</p> <p>VI. Prevenir la contaminación de suelos y al cierre o suspensión de operaciones dejar los suelos libres de todo tipo de residuos y niveles de contaminación;</p>
------------------	--	--

		<p>VII. Evitar el envío a disposición final, en celdas de confinamiento o en rellenos sanitarios, de residuos potencialmente reciclables, cuando su</p> <p>reciclado sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos; y</p> <p>VIII. Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el manejo de sus residuos.</p>
24	Identificación, acopio y transporte de residuos.	<p>La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo</p> <p>que establezca la Ley, la legislación federal</p> <p>de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.</p>
26	Transporte de residuos.	<p>El transporte de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, a través del territorio del Estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales correspondientes.</p>

<p>50</p>	<p>Relación de residuos clasificados sujetos a planes de manejo.</p>	<p>Las autoridades estatales y de los municipios correspondientes publicarán periódicamente, en su órgano de difusión oficial y en los diarios de circulación local, una relación de los residuos clasificados como sujetos a planes de manejo para los efectos de la Ley.</p>
<p>51</p>	<p>Responsables de la formulación e instrumentación de planes de manejo.</p>	<p>Son responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo, los generadores de residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo.</p>

5.7 Infraestructura-APP.

1. Objeto. El artículo 2 de la LAPP establece que los proyectos de asociación público-privada son aquellos que se realicen con cualquier esquema para establecer una relación contractual de largo plazo, entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público, mayoristas, intermedios o al usuario final y en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado con objetivos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el País.

Asimismo la LAPP establece que los esquemas de asociación público-privada podrán utilizarse en relación con actividades cuya legislación específica prevea la libre participación del sector privado, o bien, mediante, el otorgamiento de permisos, autorizaciones o concesiones, para la prestación de los servicios correspondientes y no podrán referirse a los casos en los que las disposiciones aplicables señalen que no pueda intervenir el sector privado.

2. Infraestructura Adicional. El artículo 2 del Reglamento establece que los proyectos de asociaciones público privadas en los que se utilice infraestructura provista por el Estado deberán establecer entre las condiciones de la relación contractual, la obligación del sector privado de desarrollar infraestructura adicional a la provista.

Cabe mencionar que la LAPP, el Reglamento y los Lineamientos no señalan que se debe entender por “infraestructura adicional”, por lo que la aportación de recursos económicos para la prestación de los servicios de conservación puede ser considerada como tal. Adicionalmente, el artículo 38 del Reglamento contempla la existencia de proyectos de asociación público-privada que tengan el carácter de proyectos de inversión en infraestructura. Asimismo, vale la pena mencionar que la exposición de motivos de la LAPP en su momento recalzó lo siguiente: *“De igual manera, estos esquemas también se distinguen de los contratos de obra regulados en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, pues en los contratos de asociación público-privadas se contrata la prestación de un servicio y no la construcción en sí misma de activos fijos de infraestructura.”*

Lo anterior va de la mano el numeral 5 de los Lineamientos en el cual se establece la clasificación de los proyectos para el registro en cartera, misma que incluye los proyectos de Mantenimiento, entendiendo por tales “cuando se trate de la prestación de servicios de conservación o mantenimiento de los activos existentes en condiciones adecuadas de operación y que impliquen o requieran aumentar la vida útil o capacidad original de dichos activos para la producción de bienes y servicios”.

3. Viabilidad. El artículo 14 de la LAPP y 21 del Reglamento, señalan que la entidad o dependencia interesada es quien determina la viabilidad del proyecto de asociación público-privada. Si la dependencia o entidad determina que el proyecto es viable, procederá a su implementación y desarrollo previo análisis y autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación. Por lo anterior, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es quien debe determinar si el proyecto de conservación carretera es viable y por lo tanto, que la aportación de recursos para la prestación de los servicios de conservación carretera sea considerada como “infraestructura adicional”.

Asimismo, el artículo 8 de la LAPP establece que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (“SHCP”) es el órgano facultado para interpretar cualquier disposición de la LAPP y su Reglamento. Por lo que en cualquier discrepancia en su interpretación, se deberá atender al criterio de la SHCP.

4. Artículos relacionados. Es importante mencionar que la LAPP y el Reglamento a lo largo del clausulado hacen referencia a la prestación de servicios como tal y no la vinculan o sujetan a la ejecución de infraestructura o de construcción o desarrollo de obras. Por ejemplo, el artículo 93 de la LAPP establece que el contrato de asociación público-privada tendrá por objeto la prestación de los servicios que el proyecto implique, y la descripción general del proyecto, con indicación de los servicios a prestar y, en su caso, de la infraestructura a construir.

Otro ejemplo es el artículo 104 de la LAPP, que establece que en los proyectos de asociación público-privada, el desarrollador será responsable de la prestación de los servicios con los niveles de desempeño pactados y, en su caso, de la construcción, equipamiento, mantenimiento, conservación y reparación -menores y mayores-, de la infraestructura, necesarios para la prestación de los citados servicios. Entendiendo como “Nivel de Desempeño” el conjunto de especificaciones y parámetros de

desempeño y calidad que deban satisfacerse en la prestación de un servicio, o en la construcción y ejecución de la infraestructura, que se realicen bajo el esquema de asociación público-privada.

5. Exposición de Motivos. Vale la pena enunciar algunos de los puntos de la exposición de motivos de la LAPP:

“Por lo anterior, se considera necesario contar con un ordenamiento sistemático y moderno que incorpore la amplia experiencia que se ha acumulado tanto a nivel nacional como internacional, con el objeto de regular aquellos esquemas en los que existe una participación conjunta de los sectores público y privado en el desarrollo de infraestructura y la prestación de servicios, diversos a la contratación tradicional de obra pública y de servicios relacionados con ésta.”

“Por otra parte, también se han realizado proyectos de infraestructura a través de contratos conocidos como "proyectos de prestación de servicios", o PPS por sus siglas. El éxito de estos contratos se ha cristalizado en importantes proyectos de infraestructura hidráulica, autopistas y puentes, hospitales y rellenos sanitarios, entre otros. No obstante, el desarrollo de estos proyectos bajo esquemas de asociación público-privada requiere ahora de un marco legal claro y preciso que brinde seguridad y certeza jurídicas a las partes que en ellos intervienen.”

“El índice de desempeño de los servicios contratados es de especial importancia atendiendo a la naturaleza de los servicios para los cuales la dependencia o entidad de que se trate celebra estos contratos. Se enfatiza así que el enfoque de la contratación gubernamental no es la adquisición de activos fijos que la infraestructura implica, sino la prestación de los servicios con las características y niveles de calidad pactados por las partes. Este nuevo enfoque fomenta el desarrollo de la iniciativa privada, que estará en posibilidad de aportar su capacidad administrativa y nuevas tecnologías que permitan alcanzar tales niveles de la manera más eficaz y eficiente posible.”

“Al documentarse estos esquemas en contratos, se alcanza una amplia flexibilidad, toda vez que las partes podrán convenir cualquier esquema que satisfaga de mejor manera las necesidades de cada proyecto en particular. Por tanto, podrán instrumentarse contratos de prestación de servicios en que se establezcan aquéllos que el particular se obligará a prestar ... así como, en general, cualquier otra figura contractual que las partes decidan utilizar.”

“El marco jurídico establecido en la presente Ley, integra principios que atienden a las necesidades actuales que permitan el desarrollo sano y con certeza legal, económica y técnica, así como que incentiven la participación de los capitales privados en el desarrollo de los proyectos de infraestructura pública o la prestación de servicios públicos o de servicios a cargo de dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.”

Conclusiones. De lo anterior se puede concluir que si bien no existe una definición del término “infraestructura adicional”, el concepto debe quedar a interpretación de la dependencia o entidad que va a contratar, o de la SHCP, ya que son los órganos encargados de terminar la viabilidad del proyecto, o interpretar la LAPP, y quienes se encuentran facultados para determinar que se debe entender por “infraestructura adicional”. Por lo que, si la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o la SHCP consideran que los recursos económicos aportados por el particular para la prestación de servicios de conservación carretera, son suficientes para la viabilidad del proyecto, dicha aportación podrá ser considerada como “infraestructura adicional”.

Anexo D

ESTUDIOS AMBIENTALES

El impacto ambiental, la preservación y conservación del equilibrio ecológico y, en su caso, afectaciones de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del proyecto, así como su viabilidad en estos aspectos; por parte de las autoridades competentes.

Los trabajos de considerados en el esquema de Asociación Público Privada de Conservación están comprendidos en el Artículo 28° Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental el cual menciona:

“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos”

Así como del Artículo 6° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental en su Fracción III que a la letra dice:

“Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.”

Dado que los trabajos que se realizarán consistirán en el mejoramiento del pavimento existente dentro de la franja del derecho de vía ocupado por las carreteras y su rehabilitación no rebasa los límites del pavimento que forma parte del entorno del derecho de vía y zonas aledañas, dichas acciones no implican incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental. Por tal motivo la Dirección General de Conservación de Carreteras está solicitando la exención del requisito de la MIA para esta fase de estructuración y registro del programa APP. Esta exención no liberará en cualquier caso del cumplimiento de los requerimientos ambientales aplicables a las obras de conservación y construcción de carreteras.

Con objeto de dar un cumplimiento estricto al numeral V del artículo 14 de la ley APP se adjunta el estudio de viabilidad ambiental APP Coatzacoalcos-Villahermosa.

ANTECEDENTES.




La carretera Coatzacoalcos (Veracruz) – Villahermosa (Tabasco) conocida también como “Costera del Golfo”, fue construida a mediados de la década de los años 60, en el siglo pasado.

En la actualidad, la red carretera mexicana presenta necesidades de inversión en construcción, conservación, modernización y ampliación para atender una red vasta y compleja que incluye carreteras federales, carreteras alimentadoras, caminos rurales y autopistas de cuota. Si bien durante los últimos años ha aumentado el monto de los recursos públicos destinados a carreteras, éstos no alcanzan, ni lo harán en el futuro previsible, para atender la totalidad de los requerimientos de la red. En consecuencia, las fuentes públicas de financiamiento del programa carretero de SCT deben complementarse con recursos provenientes de asociaciones público – privadas.

Sin embargo, los montos de las inversiones necesarias para construir carreteras nuevas, ampliar la capacidad de las existentes, conservar en buenas condiciones físicas los tramos en servicio y extender su cobertura a todo el país, superan con mucho a los que se pueden obtener de los presupuestos federales anuales, por lo que para cerrar esta brecha se han desarrollado alternativas de financiamiento a través de asociaciones público-privadas con las que se busca complementar los recursos presupuestales y acelerar el desarrollo de infraestructura carretera de alta calidad que ayude a elevar la competitividad de la economía nacional.

Esquemas de Asociación Público – Privada.

Los esquemas de participación público privada que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha desarrollado para canalizar la inversión privada a los proyectos carreteros son los siguientes:

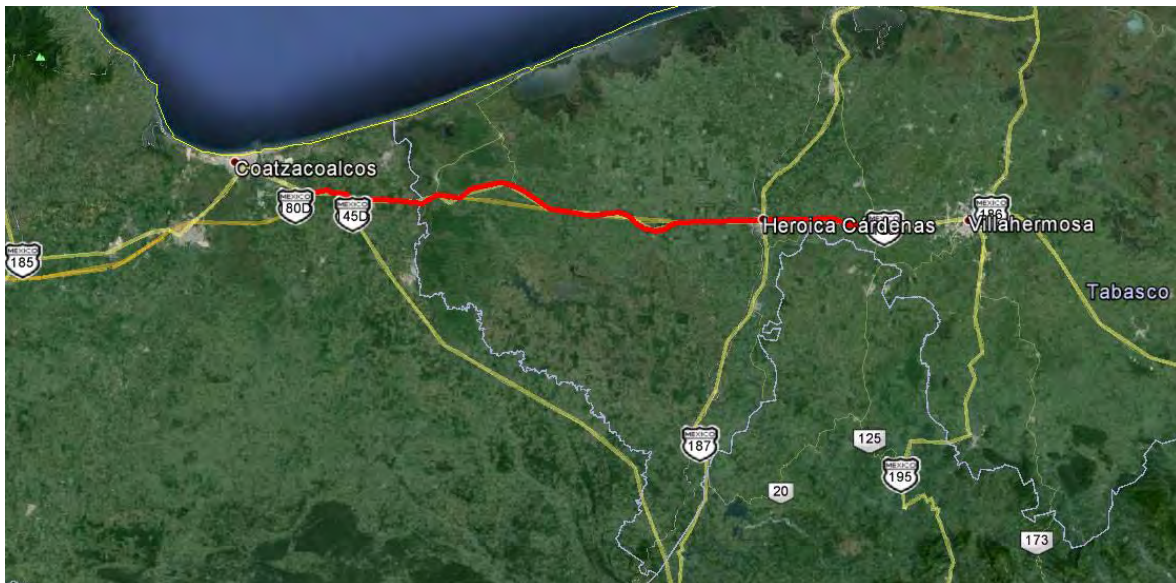
-  Concesiones.
-  Proyectos de Prestación de Servicios (PPS) y
-  Aprovechamiento de Activos.

Estos modelos son operativos, están permitiendo aumentar la inversión en carreteras y su aplicación está generando beneficios tangibles, como son el rápido y eficaz desarrollo de proyectos estratégicos que se ponen en operación en plazos comparativamente cortos, la apertura de nuevos espacios de participación para la iniciativa privada y, en general, de nuevas oportunidades para constructores, inversionistas, financieros, consultores, proveedores y aseguradores de infraestructura. La facilitación de inversiones a través de estos esquemas está contribuyendo de manera muy significativa a la actividad económica y a la generación de empleos en todas las regiones del país.

Con fecha 16 de Enero de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) la Ley de Asociaciones Público Privadas (LAPP), la cual tiene por objeto incentivar la inversión en infraestructura, a través de la asociación entre los sectores público y privado, procurando una transferencia equitativa de riesgos entre uno y otro, a través de mecanismos flexibles según las necesidades de cada proyecto. De esta forma, el sector privado se convierte en proveedor de servicios, con la obligación de construir la infraestructura necesaria para la prelación de tales servicios.

Asimismo con fecha 05 de noviembre de 2012, se publicó en el D.O.F, el reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas (RLAPP).

Este estudio de viabilidad ambiental forma parte de los requisitos plasmados en el artículo 14 incisos I y V de la LAPP, el cual se integrará al resto de los requisitos solicitados para el proyecto de Conservación de Carreteras mediante el Esquema Asociación Publico Privada, APP Coatzacoalcos – Villahermosa, también llamada “Carretera costera del Golfo”.



Trazo de la carretera Coatzacoalcos – Villahermosa.

Ubicación del proyecto.

La carretera Federal No. 180 (libre) tramo Coatzacoalcos–Villahermosa, inicia en el estado de Veracruz y finaliza en el estado de Tabasco, atraviesa de Este a Oeste los municipios de: Coatzacoalcos, Moloacán y Aguadulce en Veracruz, así como los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán y Centro en Tabasco.

Coordenadas geográficas.

Tramo	Ubicación			Coordenadas			
	Km Inicial	Km Final	Longitud Lineal	Km Inicial		Km Final	
				Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Coatzacoalcos, Veracruz - Villahermosa, Tabasco.	13+811	148+840	135	18°04'27.69"N	94°19'10.37"O	17°58'27.01"N	93°07'55.13"O



Trazo de la carretera en los estados de Veracruz y Tabasco.



Municipios que atraviesa la carretera en ambos estados.

No.	Estado	Municipio	Población	Identificación
1	Veracruz	Moloacán	16,120	
2	Veracruz	Coatzacoalcos	305,260	
3	Veracruz	Agua Dulce	46,010	
4	Tabasco	Huimanguillo	179,285	
5	Tabasco	Cárdenas	248,481	
6	Tabasco	Cunduacán	126,416	
7	Tabasco	Centro	640,359	

El cadenamamiento inicial (Km.13+811) se ubica a la entrada Norte de la población Nuevo Teapa, Veracruz en las cercanías con el poblado de 7 Leguas, en el entronque con la carretera de cuota No. 180 tramo Nuevo Teapa-Minatitlán-Cosoleacaque, mientras que el cadenamamiento final (Km. 148+840) se localiza a la altura del entronque de la carretera Reforma-Dos Bocas, antes de llegar a Villahermosa, Tabasco.

Asimismo en el Km.45+500 de la carretera libre No. 180 se conecta con la carretera de cuota No.180D que va de la intersección de La Venta Tabasco a Cárdenas, Tabasco, con una longitud de 53.3 Km. Esta carretera de cuota en algunos tramos corre paralela a la carretera libre No. 180, objeto de este estudio, y en otros puntos ambas se cruzan. El trazo de la carretera de cuota es más recto con lo que se ahorra tiempo de viaje.

Los principales ríos que cruza el tramo carretero son: Teapa, Santa María y Tonalá que divide los estados de Veracruz y Tabasco (Km. 41+400). Del lado de Tabasco la autopista cruza los ríos Samaria, Seco y Blasillo.

Las principales poblaciones que atraviesa el tramo carretero ya construido son: Nuevo Teapa y San Juan de Los Reyes en Veracruz y Nicolás Bravo, Arroyo Hondo (2da. Sección) Santa Teresa B, Cárdenas y Cucuyulapa en Tabasco.

A lo largo de la carretera el uso del suelo y vegetación predominante corresponden a zonas agropecuarias; sin embargo, existen dentro del derecho de vía manchones con vegetación (a una distancia que oscila entre los 20 a 100 m). La vegetación que se puede encontrar en Veracruz es de tipo Selva Alta Perennifolia de tipo secundaria arbustiva (SAP/VSa), mientras

que en Tabasco se presenta la vegetación de Selva Baja Perennifolia de tipo secundaria arbustiva (SBP/VSa).

Descripción técnica del proyecto técnico a realizar.

Características y viabilidad técnica.

El Proyecto APP Coatzacoalcos-Villahermosa consiste en la conservación y mantenimiento de toda la infraestructura vial existente en 135.03 kilómetros de longitud, que corresponden a 211.06 kilómetros equivalentes, de la red federal libre de peaje ubicados en los Estados de Veracruz y Tabasco. Esto significa la reparación y mantenimiento de la carpeta asfáltica de rodamiento, puentes y obras de drenaje menor, señalamientos verticales y horizontales, así como limpieza del derecho de vía.

El tramo en estudio está compuesto por 2 tipos de carretera de acuerdo a lo siguiente:

CADENAMIENTO	TIPO DE CARRETERA	LONGITUD (Km)
Km. 13+811 al Km.45+000 (entronque a La Venta-Benito Juárez, Tab.)	Autopista A-4 (2 cuerpos de 2 carriles tipo A-2 cada uno, separados por un canal pluvial. Con carpeta de 7.30 m de ancho por carril y acotamientos revestidos de 2 m de ancho a ambos lados del camino).	31.19
Km. 45+000 al 104+000	Camino tipo C (con un solo cuerpo de 2 carriles de 3.5 m cada uno, sin acotamientos).	59.00
Km. 104+000 al Km. 148+840	Camino tipo A-4 (con dos cuerpos independientes) de 2 carriles de 3.5 m cada uno, con acotamientos de 2 metros.	44.84

Las principales características de la carretera, son las siguientes:

Tipo de carretera	Variable (C, A2 y A4)
Tipo de terreno	Plano y suave.
Cuerpos -carriles	1 y 2 cuerpos (2 y 4 carriles) en algunos casos con muros o terraplén divisorio.

Acotamiento	Variable (0.5 a 2.5 m)
Velocidad de proyecto	Variable (110 Km)
Ancho de corona	Variable (7 a 15 m)
Ancho de derecho de vía	40 a 60 m, dependiendo el tramo.
Longitud total.	135.029 km.

La carretera se ubica geomorfológicamente en la planicie costera de Tabasco-Campeche (PcT-C), desde el sur del estado de Veracruz. Se sitúa sobre la margen izquierda del río Tonalá, que separa a los estados de Veracruz y Tabasco.

Tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Coatzacoalcos – Villahermosa.

ESTADO	TRAMO	CLASE DE RED	LONGITUD EQUIVALENTE
Veracruz	VE180C1-013.8-041.5A	Corredor	27.69
	VE18C01-013.8-041.5B	Corredor	27.69
Tabasco	TA18C01-041.5-045-0A	Corredor	3.5
	TA18C01-041.5-045-0B	Corredor	3.50
	TA18C01-045.0-104-0U	Básica	59.00
	TA18C01-104.0-148-8A	Corredor	44.84
	TA18C01-104.0-148-8B	Corredor	44.84
TOTAL KILÓMETROS			211.06

Descripción de las autorizaciones para la ejecución de la obra que, en su caso resultarían necesarias.

Como ya se ha manifestado el objeto central de la APP es la conservación de la carretera México No.180 (Libre), a través de acciones de mantenimiento de todos los elementos que constituyen la misma.

Los principales permisos que se requerirían para las principales obras o acciones serían:

OBRA/ACCIÓN	PERMISOS
Producción de material asfáltico.	Que la planta productora de asfalto en caliente cuente con: <ul style="list-style-type: none"> • Cédula de Operación Anual (COA) • Licencia de emisiones a la atmósfera. • Autorización de impacto ambiental estatal.
Explotación de bancos de materiales pétreos.	Autorización de impacto ambiental estatal. Permiso SEDENA en el caso de uso de explosivos y polvorines.
Obras de mantenimiento y rehabilitación en la franja de derecho de vía (en caso de no afectar vegetación forestal que pudiera encontrarse dentro del derecho de vía).	Aviso a SEMARNAT del no requerimiento (Artículo 5 inciso B, fracción b).
Modificaciones o reparaciones a puentes o estructuras de drenaje menor que impliquen afectaciones a cuerpos de agua.	Anuencia al proyecto por parte de la delegación de la CONAGUA que corresponda.
Tareas de mantenimiento dentro de la superficie de rodamiento de la carretera.	Coordinación con la Policía Federal de Caminos (SSP).

Vinculación con la Normatividad Ambiental vigente.

Esta carretera se construyó y empezó a operar antes de que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente misma que fue decretada el 28 de enero de 1988, por lo cual no se elaboró una Manifestación de Impacto Ambiental, (MIA) ni tampoco un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo (ETJ).

Para desarrollar el análisis del marco jurídico ambiental del trazo se usó el SIGEIA de SEMARNAT, el cual arrojó los siguientes resultados:

En la siguiente figura se muestra el trazo carretero que se ingresó al SIGEIA de Semarnat.

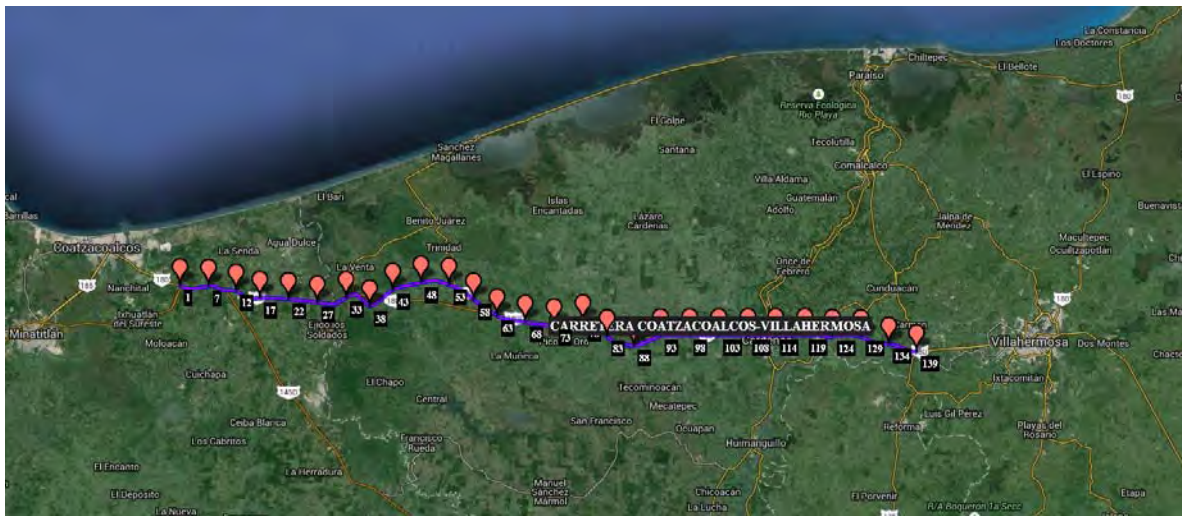


Figura No. Trazo de la carretera Veracruz – Coatzacoalcos.

El resultado del SIGEIA, en Ordenamientos Regionales, indica que la carretera, se encuentra reglamentado bajo los siguientes ordenamientos:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

A continuación se presenta la vinculación de dichos Ordenamientos con la carretera citada.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO COATZACOALCOS (POERCBRC).

Este Ordenamiento es de tipo regional.

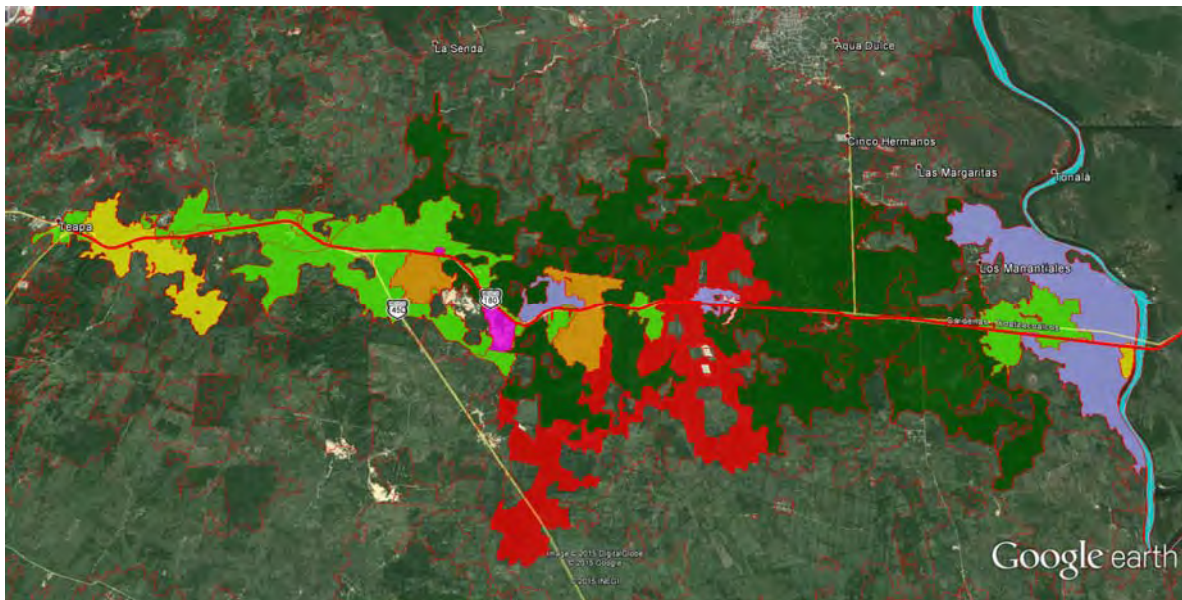
El trazo objeto del presente estudio se ubica dentro del POERCBRC, que involucra las siguientes Unidades de Gestión Ambientales (UGA's): 1, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, y 16.

Para el análisis jurídico con esta normatividad ambiental se consideraron puntos importantes del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, que permitieran de alguna manera buscar los mismos objetivos generales y particulares de éste instrumento legal y así sujetarse a los lineamientos de cada ordenamiento con validez legal donde el proyecto encuentra, para que se procure la viabilidad ambiental.

El tramo carretero en estudio atraviesa las UGAS:

UGA	TIPO	USOS/ETC.	POLÍTICA	CRITERIOS
16	Regional	Protección, Espacio natural acuático.	Protección	1,2,4,8,12.
13	Regional	Restauración flora y fauna	Restauración	1,2,3,4,5,6,7,9, 10,21,22,23,24, 25,26,27,28,29, 30,31,32,33,34, 36,37,38.
1	Regional	Aprovechamiento agrícola	Aprovechamiento	1,2,5,6,7,10.
3	Regional	Aprovechamiento forestal	Aprovechamiento	1,5,6,7,8,9, 10 11,12,13,14,15, 16,19,20,21, 23, 24,25,28,32, 33, 34,35,38,39, 41, 42.
5	Regional	Aprovechamiento	Aprovechamiento	1,2,4,5,6,7,8,9,10,12.

		pecuario		
7	Regional	Aprovechamiento industrial	Aprovechamiento	1,2,3,4,5,8,9,10,12,13,14,15,16,18,19,20,23,24,27,28,29,36,38,39,40,41,42,43,44.
8	Regional	Aprovechamiento navegación	Aprovechamiento	1,2,4,8,9,13
12	Regional	Conservación flora y fauna	Conservación	6, 9, 10, 14, 15.
6	Regional	Conservación pecuario	Conservación	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18.



UGA	USOS	IDENTIFICACIÓN
5	Aprovechamiento, pecuario	
16	Protección, espacio natural acuático	
13	Restauración, flora y fauna	
1	Aprovechamiento, agrícola	

3	Aprovechamiento, forestal	
7	Aprovechamiento, industrial	
8	Aprovechamiento, navegación	
12	Conservación, flora y fauna	
6	Conservación, pecuario	

Como puede verse el trazo afecta 9 unidades de gestión ambiental, de las cuales 5 permiten el aprovechamiento de los recursos naturales, 2 la conservación, mientras que una es de protección y otra de restauración.

Políticas ecológicas.

La asignación de la política ecológica parte de considerar los siguientes lineamientos: las Políticas de Protección, Conservación, Aprovechamiento y Restauración establecen los usos del suelo que habrán de observarse en cada UGA, como base de planeación para alcanzar el desarrollo sustentable de la región:

Política de Protección.

Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo, con la función y capacidades de carga de los ecosistemas primarios que contiene, por un periodo indefinido. Se refiere al mantenimiento total de los elementos de flora y fauna que, dado su contenido de especies, funciones, bienes y servicios ambientales que proporcionan, hacen imprescindible su preservación, para evitar su deterioro y asegurar su permanencia y con ello el beneficio económico, social y cultural de la población. Se asigna a aquellas áreas donde, por las características ecológicas de sus ecosistemas, se busca preservar los ambientes naturales, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos.

Política de Conservación.

Esta política está dirigida a mantener y mejorar el funcionamiento de los ecosistemas en aquellas áreas con valores ecológicos y económicos representativos, donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos. Se propone esta política para su fortalecimiento y en caso necesario con reorientación de las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente se aplica a aquellas áreas que cumplen con una función ecológica importante. Son zonas en las que se pueden realizar ciertas actividades, limitadas a usos que permitan la preservación de las condiciones naturales y propicien la recuperación del equilibrio ambiental. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes en la UGA.

Se aplica a aquellas áreas que cumplen con una función ecológica importante.

Política de Restauración.

Esta política está dirigida a las zonas que como resultado de las actividades productivas, el desarrollo urbano y el aprovechamiento irracional de los recursos naturales, han estado sometidas a fuertes procesos de deterioro ambiental y han sufrido cambios estructurales o funcionales en los ecosistemas, por lo que es necesario la aplicación de medidas para restituirles su valor ecológico (recuperar hábitats importantes o procesos ecológicos vitales) e incorporarlas a la producción. De esta manera, posteriormente se les podrá asignar otra política. Plantea restricciones moderadas a fuertes para el desarrollo de actividades productivas.

Política de Aprovechamiento.

Esta política está orientada a espacios con usos productivos actuales o potenciales, áreas en condiciones aptas para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como aquellas que presentan características adecuadas para el desarrollo urbano, desde la perspectiva de respeto a la integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funciones de los ecosistemas. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo, permitiéndose también los usos condicionados. Se asigna a aquellas áreas donde será permitido el uso y manejo de los recursos renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte en forma negativa y significativamente a los procesos ecológicos de la región.

Los criterios ecológicos aplicables a la carretera (infraestructura) y sus estrategias.

CRITERIO	ESTRATEGIA
1	Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos generados en la región.
2	No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en los Planes de Manejo correspondientes.
3	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.
4	En la construcción de carretera en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de

- la vegetación natural.
- 5 Los bordes de camino rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.
- 6 Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que construyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables.
- 7 El derecho de vía de las carreteras se deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.
- 8 Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de la carretera estará prohibido.
- 9 No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujos del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento.
- 10 Los taludes en camino deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.
- 11 En la realización de cualquier obra o actividad deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre.
- 12 Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía.
- 16 No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos, marinas) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental y todo lo derivado de la NOM-114-SEMARNAT-1998.
-

VINCULACIÓN.

La conservación de la carretera a través de sus diversas acciones de mantenimiento cumplen con las políticas y criterios de este Programa de Ordenamiento, dichas acciones de mantenimiento no causarán disturbios en perjuicio del medio ambiente debido a las medidas de mitigación que se aplicarán.

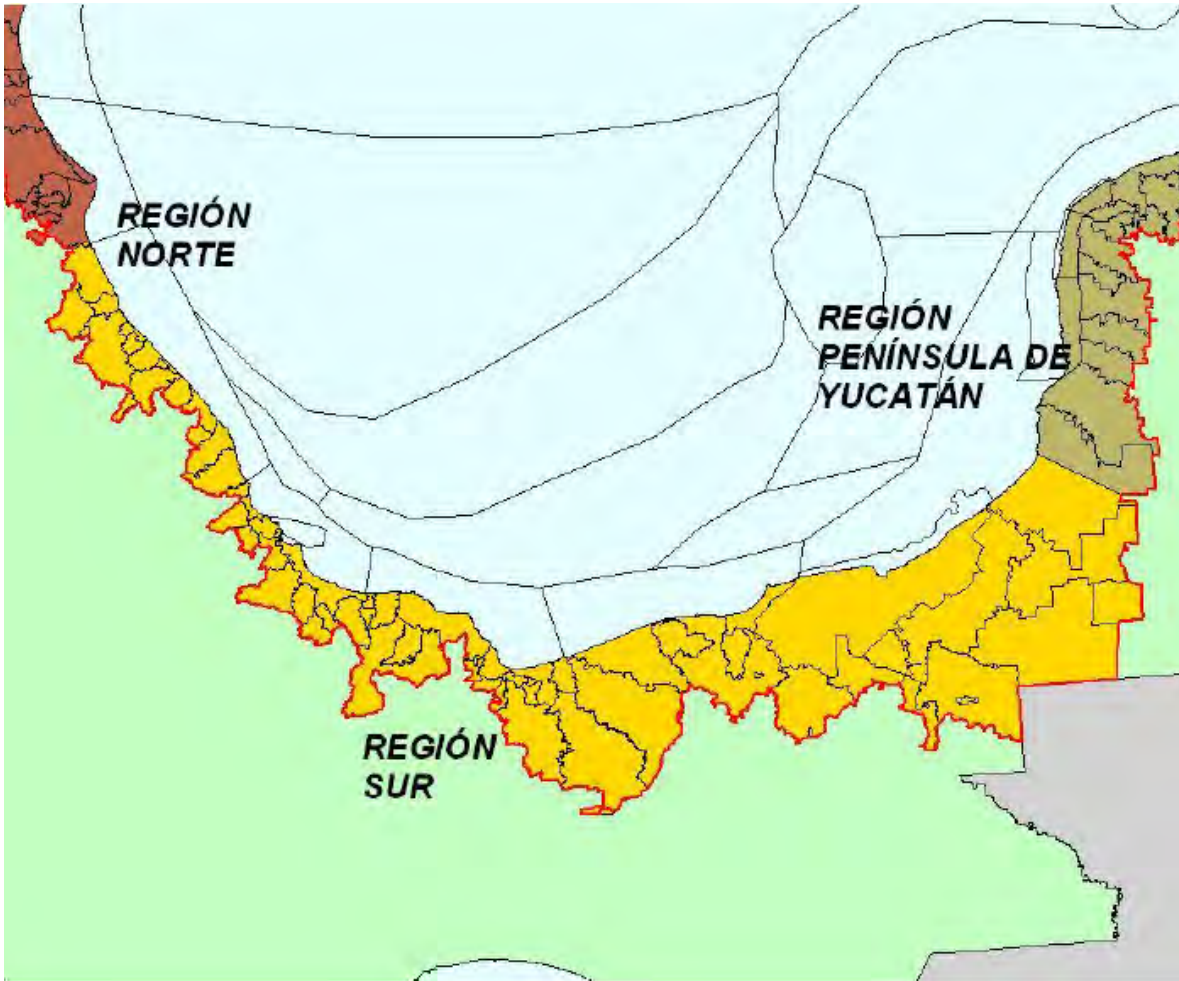
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) tiene como objetivos principales:

- I. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio en Mares y Costas.
- II. El establecimiento de una Comisión Intersecretarial para el Manejo Integrado de los Océanos y Costas
- III. La elaboración de la Política Nacional de Océanos y Costas de la Administración Pública Federal
- IV. El Ordenamiento Ecológico de todas las regiones marinas del país y la generación de las estrategias para el manejo de los humedales costeros, en especial el manglar
- V. La protección de la biodiversidad costera y marina
- VI. El desarrollo sustentable en las áreas costeras y marinas de los sectores turismo, pesca y acuicultura, industrial y de servicios, entre otros.



Área sujeta a ordenamiento.



Subregión Golfo de México Sur, donde se enclava la carretera.

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El **POEMyRGMyc** identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el **POEMyRGMyc** como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos

marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

Para garantizar el cumplimiento de dichos objetivos, el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de ordenamiento ecológico establece la creación de una entidad encargada de formular la propuesta de modelo, así como de delimitar la extensión territorial que deberá considerarse como área de estudio.

El Área Sujeta a Ordenamiento **está integrada por dos regiones: una costero-terrestre** con 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, **Tabasco, Veracruz** y Tamaulipas; y una región marina que comprende el Mar Patrimonial Mexicano del Golfo de México y Mar Caribe.

En conjunto, tienen una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 168,462.4 km² de la región costero-terrestre y 827,023.8 km² de la región marina.

El modelo de Ordenamiento Ecológico incluye 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en Terrestres, Marinas y ANP.

Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con los criterios y acciones aplicables a la UGA correspondiente.

En las fichas se utiliza la abreviatura NA para indicar que una acción o criterio no aplica en la UGA correspondiente. La delimitación geográfica de las UGA's se realizó con una combinación de las variables de límites geoestadísticos municipales y cuencas hidrológicas, por lo que cabe señalar que en el caso de los límites geoestadísticos, éstos no sustituyen ni demeritan los límites "políticos-administrativos" actuales ni los que están en proceso de delimitación, ya que su finalidad es referir información estadística.

El límite geoestadístico es la "línea divisoria convencional, exclusiva del Marco Geoestadístico Nacional, que delimita al territorio en áreas Geoestadísticas, la cual se apega en la medida de lo posible, a los límites político-administrativos. Este se traza sobre rasgos naturales (ríos, arroyos, barrancas, cerros o litorales) y/o culturales permanentes e identificables en el terreno (calles, vías de comunicación terrestre, líneas de conducción, cercas, ductos, límites de viviendas o linderos)".

UGAS comprendidas dentro del trazo de la carretera federal No. 180 (Libre).

CLAVE	CRITERIO	APLICACIÓN
G058	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	APLICA
G064	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	NA
G066	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	NA
G067	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	NA
G068	Sin datos	
G070	Sin datos	

Políticas y lineamientos en materia de desarrollo urbano e infraestructura regional.

El objetivo específico de establecer las políticas como orientaciones o directrices que rijan la actuación sobre el ASO en materia ecológica, es el de fomentar un desarrollo urbano más equilibrado, con la finalidad de reducir los impactos que la urbanización produce sobre los territorios municipales, promoviendo una mejora en la calidad de vida de la población y del medio ambiente con una perspectiva sustentable.

Las políticas particulares se establecieron para cada municipio de acuerdo al nivel de urbanización alcanzado a la fecha, así como a la capacidad de su infraestructura para generar en su población el bienestar de accesibilidad a servicios básicos e intercambio de bienes, además de las necesarias para alcanzar un modelo ecológico equilibrado tendiente a reducir los impactos generados por el crecimiento demográfico de los municipios urbanos como rurales.

Aprovechamiento con impulso a la red carretera pavimentada.

A los municipios con saturación en la red carretera pavimentada, entendido como la relación que existe entre la red vial pavimentada con la superficie del municipio y su población total, le corresponde una política de impulso a la red carretera pavimentada con infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejoramiento de los servicios de transporte.

Vinculación.

La conservación de la carretera a través de sus diversas acciones de mantenimiento cumplen con las políticas y criterios de este Programa de Ordenamiento, dichas acciones de mantenimiento no causarán disturbios en perjuicio del medio ambiente debido a la medidas de mitigación que se aplicarán.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene sustento legal en la LGEEPA y su Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE).

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como Promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los Sectores de la Administración Pública Federal (APF).

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El proyecto se ubica en:

UAB 134: Denominada “Llanura Costera Veracruzana Sur”
Región: 18.3.

UAB 135: Denominada “Planicies aluviales del Occidente en Tabasco”
Región: 18.3.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica 134 es muy alta. La Política Ambiental que se establece en la UAB (región 18.3), es la de “Restauración y Aprovechamiento Sustentable”.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica 135 es muy alta. La Política Ambiental que se establece en la UAB (región 18.3), es la de “Restauración y Aprovechamiento Sustentable”.

Para el POEGT se formularon 10 Lineamientos Ecológicos, a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberá promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Lineamientos ecológicos y su vinculación con el proyecto:

No.	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Tomando en cuenta las características del proyecto el proyecto no pone en riesgo la preservación del medio ambiente, cumpliendo con medidas de prevención y mitigación así como la normatividad aplicable.
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	No aplica.

3	Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	Los trabajadores tendrán cursos de inducción para despertar su conciencia ambiental.
4	Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	El proyecto deberá ajustarse a la Legislación ambiental, Ordenamientos, Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas vigentes normatividad a cargo distintas entidades.
5	Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	En los trabajos de mantenimiento se respetará la flora y fauna que se encuentre dentro del derecho de vía de la carretera. En particular las especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	No aplica.
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	No aplica.
8	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	No aplica.
9	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	No aplica.
10	Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Las actividades de mantenimiento que se pretenden hacer, se harán en observancia a este lineamiento en la medida de evidenciar la viabilidad ambiental y factibilidad con los ordenamientos aplicables al mismo.

De acuerdo a la ubicación del proyecto en la siguiente tabla se describen las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.

Tabla. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.

Clave región	UAB	Nombre	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
18.3	134	Llanura Costera Veracruzana Sur	Agricultura, desarrollo social, ganadería	Industria PEMEX	Preservación de flora y fauna	CFE, forestal, minería	Restauración y aprovechamiento sustentable	Muy alta	1,2,3,4,5,6,7,8,,12,13,14,15,15BIS,16,17,18,19,20,24,25,26,27,28,29,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44.
18.3	135	Planicies aluviales del Occidente en Tabasco	Agricultura, desarrollo social, ganadería	Industria PEMEX	Preservación de flora y fauna	CFE, forestal, minería SCT turismo	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1,2,3,4,5,6,7,8,,10,14,15,15,BIS16,17,18,19,20, 21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,35,36,37,38,39,40, 41, 42,43, 44.

Estrategias de las UGA's que aplican al proyecto y su vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica al proyecto.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto.
3. Valoración de los servicios ambientales.	No aplica al proyecto.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica al proyecto.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplica al proyecto.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica al proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Se toman medidas preventivas, para proteger el ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Se prohibirá el uso de los agroquímicos en la ejecución de programas de reforestación.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica al proyecto.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto.
16 Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica al proyecto.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de	No aplica al proyecto.

alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No aplica al proyecto.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica al proyecto.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	No aplica al proyecto.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica al proyecto.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica al proyecto.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica al proyecto.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto.
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	No aplica al proyecto.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al proyecto.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto.
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración	Al tener mantenimiento constante la carretera se ofrece mayor

de la región.	seguridad a los usuarios.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	En una carretera bien conservada, se transita con seguridad y ofrece condiciones positivas para agilizar el tráfico, disminuyendo riesgos de accidentes, impactos ambientales y con ello menos costos.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica al proyecto.
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto carretero impulsará el desarrollo regional del Sur de Veracruz y Norte de Tabasco e indirectamente con los otros estados vecinos.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No aplica al proyecto.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Contar con buenos caminos, se tiene mayor seguridad social y coadyuva a la población rural a sortear impactos climatológicos, ya no se interrumpirá el tránsito vehicular por la crecida de ríos y arroyos que atraviesan el camino.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico – productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica al proyecto.

39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica al proyecto.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica al proyecto.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al proyecto.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica al proyecto.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto.
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto.

Vinculación.

En cuanto a las estrategias, el mantenimiento a la carretera promoverá la aplicación de criterios ambientales con el objetivo de desarrollar un proyecto sustentable y cumplir las estrategias aplicables.

Cabe resaltar que se implementarán acciones para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT.

El proyecto pretende que el mantenimiento de la vía de comunicación citada, permita una mejora económica, social, dando además una mayor seguridad, conectividad y accesibilidad y para lograr el desarrollo sustentable de la región, para cumplir con las estrategias aplicables.

REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.

La CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

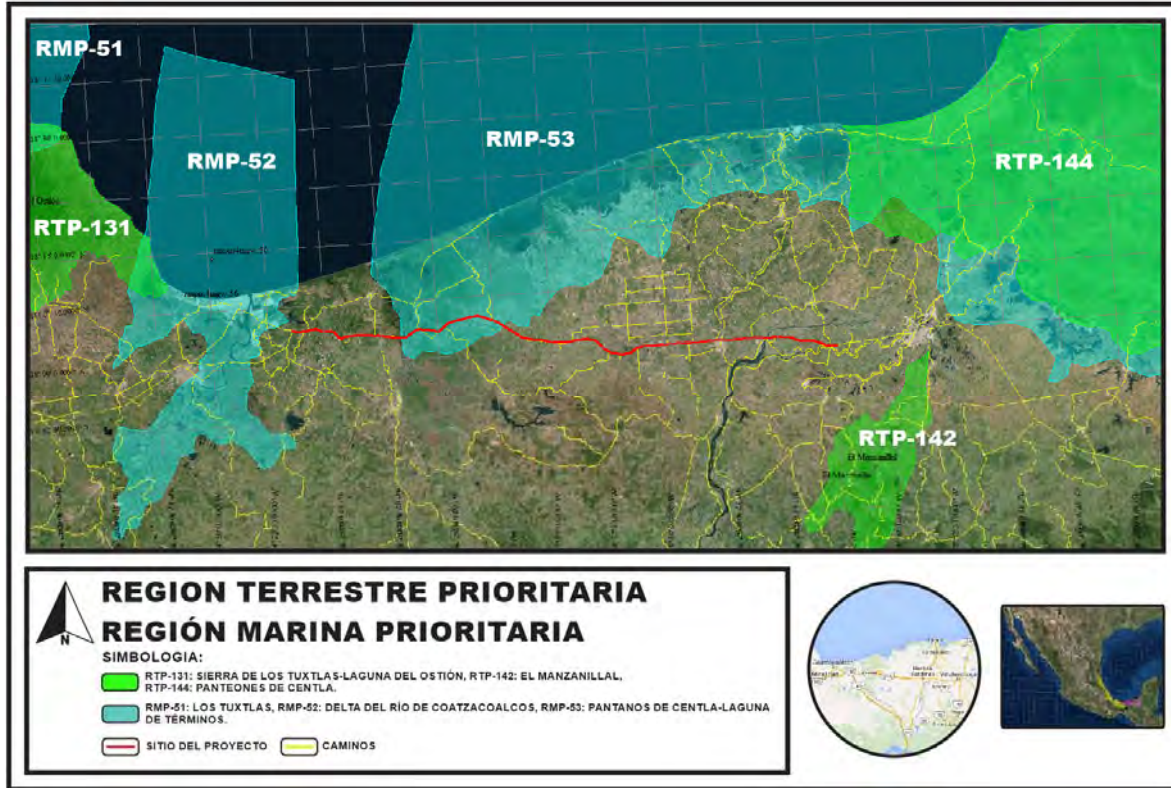
De acuerdo con la CONABIO una parte del trazo de la carretera se ubica en la periferia norte de un sitio de importancia extrema para la conservación de la biodiversidad. Dicho sitio inicia a la altura del poblado de Santa María, Municipio de Agua Dulce, Veracruz y finaliza en donde se conecta la carrera México No. 180 (Libre) con la carretera de cuota México No. 180D, en las cercanías del poblado San Alfredo, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, a 2.2 km del mismo, rumbo NE.



Ubicación del sitio de importancia extrema para la conservación de la biodiversidad según la CONABIO que se traslapa con la ANP de La Chontalpa.

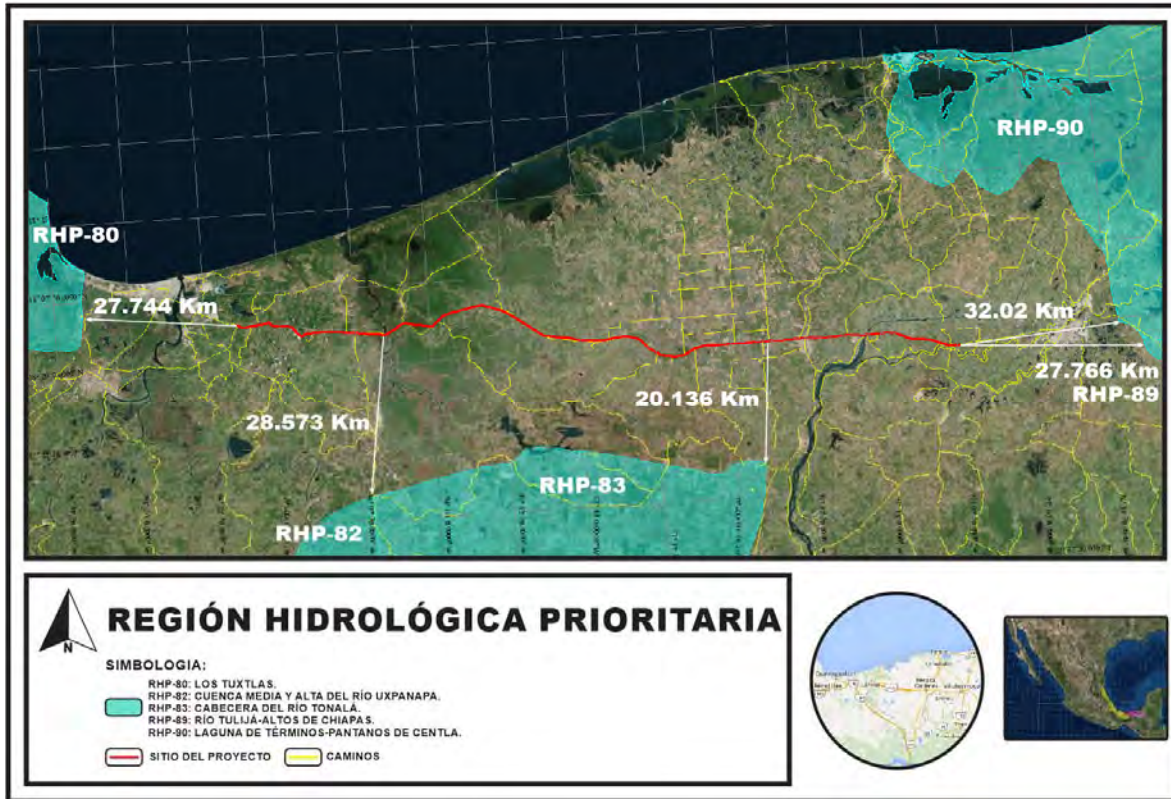
En este sitio se deberá tener especial cuidado durante los trabajos de mantenimiento para no afectar especies de flora y fauna o bien no causar un desequilibrio ecológico por contaminación o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos peligrosos o no peligrosos.

No se encontró que el trazo se ubique dentro de otras regiones prioritarias, como se muestra a continuación.



El trazo carretero no cruza por Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias, atraviesa por la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 53. Pantanos de Centla – Laguna de Términos.

El mantenimiento para conservación de la carretera no afectará a esta RMP.



La carretera no se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria. (RHP), la más cercana al trazo es la RHP-83 Cabecera del Río Tonalá y se ubica a 20.136 km en su punto más cercano.

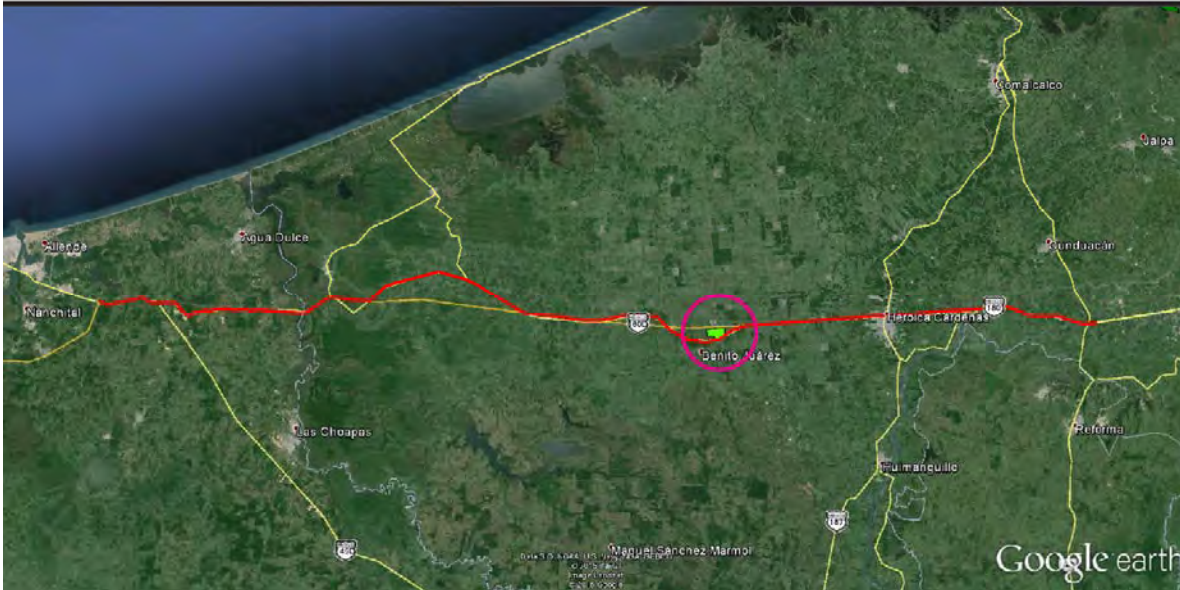
ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES. (AICA's).



La carretera no se encuentra dentro de un AICA, la más cercana al trazo es la AICA SE-10 "Pantanos de Centla" y se ubica a 27.766 km en su punto más cercano. La AICA SE-56 "Sitio Grande" se ubica a 32.02 Km del trazo carretero.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El trazo carretero, atraviesa una pequeña parte de la ANP de carácter estatal, **PARQUE ECOLÓGICO DE LA CHONTALPA**, dentro del municipio de Cárdenas, Tabasco, con categoría de Reserva Ecológica, creada en 02 de agosto de 1995.



Trazo de la carretera y ANP Estatal, Parque Ecológico La Chontalpa, Cárdenas, Tabasco.



Acercamiento a la imagen del Parque Ecológico Estatal de La Chontalpa y la carretera libre México No. 180, para mejor apreciación

Vinculación:

Si bien la carretera fue construida mucho tiempo antes de la creación de la reserva ecológica, esta reserva no cuenta con un plan de manejo que se pueda vincular a la carretera.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

SECCIÓN VI de la LGEEPA.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

EL PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto de mantenimiento carretero ampliamente citado y objeto de este estudio de viabilidad ambiental no se descargarán contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua que atravesará. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO; etc. ni, metales a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Además no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que genere el mantenimiento, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos.

Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombros que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos

automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Vinculación:

Para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados cercanos al frente de trabajo, se afinen los vehículos que participarán en todas las etapas del proyecto a fin de controlar sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los 200 ppm de hidrocarburos y 2% de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

4. Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Tabla 1. Límites máximos permisibles de emisión para vehiculos que utilizan gasolina, gas licuado de petroleo, gas natural y diesel.

TABLA 1
Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km												
Estándar	Clase	CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba		
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel	
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-	
	CL1 y VU											
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062			
	CL3 y VU											
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075			
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-	
	CL1 y VU											
	CL2 y VU											
	CL3 y VU	2.74		0.121					0.062			
	CL4 y VU								0.075			
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-	
	CL1 y VU											
	CL2 y VU								0.062			
	CL3 y VU					0.087		0.124				
	CL4 y VU								0.075			

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar A. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar B. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).

Estándar C. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la tabla No. 27.

Tabla 2. Límites máximos permisibles para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
Estándar	Clase	CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar B. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).

Estándar C. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o

tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres de poblaciones cercanas al frente de trabajo, La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular utilizado, se encuentren dentro de los límites que establecen la Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo en talleres de poblaciones cercanas al frente de trabajo, a la maquinaria que utiliza diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el 1.07 (m^{-1}) del coeficiente de absorción de luz y 37.04% de opacidad, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Norma Oficial Mexicana, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

1.- OBJETO.

Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

2.- CAMPO DE APLICACION.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la definición y clasificación de residuos peligrosos.

3.- REFERENCIAS.

NOM-CRP-002-ECOL Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.- CLASIFICACION DE LA DESIGNACION DE LOS RESIDUOS.

5.1 El procedimiento a seguir por el generador de residuos para determinar si son peligrosos o no, se muestra en el anexo 1.

5.2 Se consideran como peligrosos los residuos clasificados en las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), y 3 y 4 (anexo 4), así como los considerados en el punto 5.5. En casos específicos y a criterio de la Secretaría de Desarrollo Social, podrán ser exceptuados aquellos residuos que habiendo sido listados como peligrosos en las tablas 1, 2, 3 y 4 de los mencionados anexos, puedan ser considerados como no peligrosos porque no excedan los parámetros establecidos para ninguna de las características indicadas en el punto 5.5.

5.3 Los residuos peligrosos atendiendo a su fuente generadora, se clasifican en residuos peligrosos por giro industrial y por procesos, así como por fuente no específica de acuerdo a las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), y 3 y 4 (anexo 4).

5.4 Para fines de identificación y control, en tanto la Secretaría no los incorpore en cualquiera de las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3) ó 3 y 4 (anexo 4), los residuos determinados en el punto 5.5 se denominarán como se indica en la siguiente tabla:

Residuos peligrosos.

CARACTERISTICAS	No. SEDESOL
Corrosividad (C)	P 01
Reactividad (R)	P 02
Explosividad (E)	P 03
Toxicidad al Ambiente (T)	El correspondiente al contaminante tóxico según las Tablas 5, 6 y 7
Inflamabilidad (I)	P 04
Biológico Infecciosas (B)	P 05

5.5 Además de los residuos peligrosos comprendidos en las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), y 3 y 4 (anexo 4), se considerarán peligrosos aquéllos que presenten una o más de las siguientes características:

Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y/o biológico infecciosas; atendiendo a los siguientes criterios.

5.5.1 Un residuo se considera peligroso por su corrosividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.1.1 En estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2.0, o mayor o igual a 12.5.

5.5.1.2 En estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año.

5.5.2 Un residuo se considera peligroso por su reactividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.2.1 Bajo condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.

5.5.2.2 En condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

5.5.2.3 Bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH; ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3,

5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

5.2.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H₂S/kg de residuo.

5.5.2.5 Es capaz de producir radicales libres.

5.5.3 Un residuo se considera peligroso por su explosividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.3.1 Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno.

5.5.3.2 Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.

5.5.4 Un residuo se considera peligroso por su toxicidad al ambiente cuando presenta las siguientes propiedades:

5.5.4.1 Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NOM-053-ECOL-1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga

cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 (anexo 5) en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas.

5.5 Un residuo se considera peligroso por su inflamabilidad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.5.1 En solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen.

5.5.5.2 Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C.

5.5.5.3 No es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a 1.03 kg/cm²).

5.5.5.4 Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes que estimulan la combustión.

5.5.6 Un residuo con características biológicas infecciosas se considera peligroso cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.6.1 Cuando el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección.

5.5.6.2 Cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos.

5.6 La mezcla de un residuo peligroso conforme a esta norma con un residuo no peligroso será considerada residuo peligroso.

6.- MANEJO.

6.1 Los residuos que hayan sido clasificados como peligrosos y los que tengan las características de peligrosidad conforme a esta norma oficial mexicana deberán ser manejados de acuerdo a lo previsto en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, las normas oficiales mexicanas correspondientes y demás procedimientos aplicables.

Vinculación:

Es un hecho que durante las acciones de mantenimiento a la carretera, se producirán en mínima parte residuos peligrosos, ya que de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se bioremediará el sitio afectado.

El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres de poblaciones cercanas al frente de trabajo y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea

una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SCT, debido expedir boletas de recolección como comprobante.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación.

En las áreas del proyecto correspondientes cuerpo y derecho de vía la carretera, se tiene conocimiento de la presencia de especies de fauna, enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la presente Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Considerando que los sitios del proyecto (cuerpo carretero y su derecho de vía) en su mayor parte están impactados por la apertura de áreas agrícolas, vías de comunicación, ganadería, huertas, áreas habitacionales etc., por lo cual se encuentran impactadas ambientalmente, por lo anterior la presencia de fauna en dichos sitios es muy escasa y la mayor parte lo utilizan como sitios de paso porque no reúnen las condiciones para conformar un hábitat.

No obstante, en el área de influencia de la carretera se tienen identificadas bibliográficamente la presencia de; 7 especies de herpetofauna, 5 de aves que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de esta NOM.

Vinculación.

Durante las obras de mantenimiento particularmente del derecho de vía, se deberán rescatar los ejemplares de flora susceptibles de trasplantarse, o incluidos en esta Norma Oficial Mexicana y reubicar y proteger los individuos de fauna que se encuentren así como, nidos y madrigueras.

Invariablemente las acciones de rescate y reubicación deberán ejecutarse de acuerdo a un Programa de protección, rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, que permitan prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

*La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, **exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.***

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas: Preparación del sitio y construcción. Se utilizará maquinaria pesada al igual que trascabos y tractores de orugas Caterpillar D-9 mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

En las etapas de mantenimiento es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal del sitio del proyecto a distintos puntos de la Poblaciones aledañas o cercanas al trazo Carretero, para ello se usaran vehículos del constructor mismos que deben de contar con un programa de mantenimiento, se deberá vigilar y exigir que los vehículos que se utilicen, estén en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma y cuenten con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

1. OBJETO.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, **servicios públicos** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.

Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.

Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)

De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.

Se estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst).valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Vinculación.

Considerando que en las acciones de mantenimiento, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos en áreas no pavimentadas, (derecho de vía) se generen polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con el regado de del área de trabajo por parte de la constructora del proyecto y además con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.

La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de $\mu\text{g } 260\text{m}^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de $\mu\text{g } 75\text{m}^3$ en una media.

Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

Análisis de las condiciones actuales del medio ambiente circundante a la zona del proyecto, detallando aquellas áreas que pudieran tener un valor ecológico y su influencia o relación con la zona del proyecto. Principales afectaciones ambientales.

A lo largo de la carretera se presentan múltiples escurrimientos superficiales de agua dulce. La naturaleza del flujo unidireccional del agua conforma las áreas de influencia hasta donde puede incidir un impacto ambiental que genere este proyecto, por eso es muy importante

describir las condiciones actuales del ambiente acuático y terrestre existentes dentro del mismo.

CONDICIONES ACTUALES DEL MEDIO ACUÁTICO.

Los cuerpos de agua tanto en Veracruz como en Tabasco, en su mayoría, reciben descargas de aguas residuales generadas por diferentes fuentes, entre las que destacan las de los centros urbanos, la industria petrolera y química, termoeléctrica, ingenios azucareros, beneficios de café, explotaciones pecuarias, etc. En este contexto, los ríos Pánuco, Papaloapan y Coatzacoalcos, junto con el río Grijalva-Usumacinta, constituyen los cuatro sistemas fluviales más importantes de México que descargan al Golfo de México.

Estos cuatro sistemas, muestran severos deterioros de sus funciones y servicios ambientales, derivados principalmente de problemas de contaminación por plaguicidas e hidrocarburos (Toledo, 2004). En ambos estados, las fuentes superficiales que abastecen de agua a los sectores público-urbano, agrícola, industrial y termoeléctrico, principalmente, reciben a su vez descargas de aguas residuales que en la mayoría de los casos no cumplen con los parámetros de calidad establecidos en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 2003).

Las presiones que sufren estos cuerpos de agua están relacionadas principalmente con descargas de aguas residuales producidas por los núcleos poblacionales, derrames de hidrocarburos y descargas residuales de agroindustrias, destacando la alcoholera, la del beneficiado húmedo de café y las granjas porcinas (Olguín *et al.*, 2004).

Para el caso de estos sectores se han realizado estudios que demuestran el impacto ambiental negativo que estas agroindustrias generan en algunas regiones del estado (Olguín *et al.*, 2006). Respecto al impacto negativo hacia los cuerpos de agua generado por las descargas de aguas residuales provenientes de los núcleos poblacionales, existen aún dos problemas que requieren atención urgente por parte de las autoridades estatales y federales.

Por un lado, no se cuenta con infraestructura necesaria para el tratamiento del 100 % de las aguas residuales y, por otro, los niveles de eficiencia con los que operan las plantas de tratamiento ya existentes, son bajos.

El volumen de aguas residuales que se genera en el estado de Veracruz es de 396.2 Mm³. De esta cantidad, sólo el 60.3 % es recolectado (239 Mm³). En el sur de Veracruz, particularmente en la zona de Coatzacoalcos la contaminación proviene de las aguas residuales de las localidades de Coatzacoalcos, Minatitlán, Cosoleacaque y Nanchital, entre otras, así como las descargas industriales de instalaciones establecidas en los complejos petroquímicos de Cosoleacaque, Cangrejera, Pajaritos y Morelos, al igual que por agroquímicos.

Por lo anterior queda claro que un alto porcentaje de los sistemas dulceacuícolas tanto de Veracruz como de Tabasco han sufrido algún tipo de afectación por diversas actividades del hombre. Aunque los estudios de dichos efectos son limitados, es indudable que muchas de estas actividades han tenido consecuencias sobre las comunidades de peces agua dulce.

La pérdida de hábitat es quizás el más importante factor de cambio para los cuerpos de agua dulce y consecuentemente para las comunidades de peces. La deforestación de áreas naturales y el cambio en el uso de suelo han favorecido la erosión y con ello el azolve de ríos y lagos.

Especies de peces que requieren de aguas relativamente claras y sustratos rocosos (e.g., para anidamiento) han sufrido tanto por el incremento en la turbidez del agua, como por el aumento de sustratos suaves en el fondo de los ríos y lagos. Además, la construcción de presas y otras estructuras para el control del flujo de agua, así como su utilización en el ámbito agrícola, industrial y urbano, han contribuido a la reducción de flujo de agua en los ríos, su fragmentación y, en ocasiones, han llevado a la desecación de segmentos de los mismos.

Otro factor de cambio en la calidad del hábitat para los peces y el ecosistema en general es la destrucción del bosque ripario, es decir el que se desarrolla en las orillas de lagos y ríos. Esta vegetación sirve no sólo para evitar la erosión de sus orillas, sino también para controlar la temperatura de los cuerpos de agua (e.g. al proveerlos de sombra), como hábitat para insectos y otros organismos que son alimento de peces, y como proveedores de hábitat.

Diversas especies de peces encuentran entre las raíces sumergidas de los árboles de ribera sitios de anidamiento y protección. Las actividades productivas agrícolas, industriales y urbanas han contribuido con el ingreso de contaminantes orgánicos e inorgánicos a los cuerpos de agua dulce de Veracruz y Tabasco. Es bien conocido que el aporte de metales pesados y otros contaminantes inorgánicos tiene efectos negativos que incluyen daños morfológicos, etológicos y fisiológicos no sólo sobre peces, sino también sobre los seres humanos que los consumen o que utilizan los cuerpos de agua. Asimismo, la entrada de fertilizantes y abonos orgánicos, además de favorecer el incremento de la turbidez del agua, beneficia el incremento de la demanda biológica de oxígeno en el agua y reduce la cantidad de oxígeno disuelto disponible para los peces y otros organismos en el ecosistema.

Otras amenazas directas a las poblaciones de fauna, principalmente peces y anfibios, son la contaminación ambiental, el uso de pesticidas en la agricultura, los derrames de hidrocarburos en las regiones petroleras de ambos estados, la lluvia ácida producida por las industrias contaminantes del centro y sur de Veracruz.

CONDICIONES MEDIO AMBIENTE TERRESTRE.

La ubicación geográfica del estado de Veracruz, así como la variedad de características físicas, climáticas, orográficas y geológicas que presenta, han producido una de las riquezas biológicas más importantes de México.

Veracruz ocupa el tercer lugar en biodiversidad del país con una flora calculada entre las 7,700 (Ramamoorthy et al., 1993) y 9,136 especies (Vázquez-Torres et al., 1998), y se encuentra entre los nueve estados con mayor número de endemismos (CONABIO, 1998), es decir, de especies que no existen en ningún otro sitio del país y del planeta.

Asimismo, se le considera el único estado mexicano donde se observa por completo la transición entre zonas tropicales y templadas (Vázquez-Torres, 1998). Debido a esta excepcionalidad ecológica de Veracruz, reconocida a nivel nacional e internacional, dentro de la región Mesoamericana, se le considera un sitio prioritario para la conservación global de la biodiversidad o foco rojo (Hotspot) por la organización Conservation International (CI) (Mittermeier y Mittermeier, 1992 Hardcourt y Sayer, 1996; Mittermeier et al., 1998a; 1998, 2000).

En este escenario ambiental, se realiza una amplia gama de actividades productivas que han modificado y siguen modificando drásticamente su entorno natural en formas y magnitudes diversas. La expansión de actividades agropecuarias, la infraestructura vial y la urbanización son las causas principales de la deforestación y la pérdida de vegetación natural (SEMARNAT, 2005; Martínez Bello, 2008).

Los cambios de cobertura de vegetación y uso del suelo dentro del paisaje tienen un efecto negativo y directo en el entorno natural, provocando una reducción severa en la riqueza biológica y los servicios ambientales, mediante la eliminación y fragmentación de la vegetación forestal y los hábitats que comprende (SEMARNAT, 2005).

Según el informe “El medio ambiente en México” de la SEMARNAT (2005), Veracruz ocupa el primer sitio nacional en la pérdida de vegetación natural, con un 19 % entre los años 1993 y 2000 y con una superficie mínima restante de 15 %. Asimismo, es el segundo estado en incrementar más velozmente, entre el año 2000 y el 2003, su red de carreteras (12.45 % anual), lo que favorece la fragmentación del hábitat y la mortandad de animales que se desplazan cruzando por los caminos (SEMARNAT, 2005).

Ante las presentes amenazas sociales a la biodiversidad y los retos que conllevan, la conservación y la restauración ecológica requieren de la implementación de estrategias traducidas en acciones, en múltiples escalas espaciales y temporales que funcionen con objetivos claros en las áreas de investigación, educación ambiental y legislación.

Las áreas naturales protegidas (ANP) ha sido una de las medidas más importantes implementadas para contrarrestar la desaparición y deterioro de los sistemas ecológicos, sin

embargo, su funcionalidad ha sido cuestionada (Mas et al., 2003; Mas, 2005; Duran et al., 2005; Bray et al., 2007). La visión moderna de la conservación destaca la necesidad de establecer reservas naturales integradas con áreas comunitarias o privadas de manejo y conservación, con el fin de proteger ecosistemas completos, la diversidad biológica presente, los servicios ambientales que prestan y los procesos evolutivos que en ellos ocurren (CONABIO, 2000). Esto implica, adoptando un enfoque de paisaje, el reconocimiento geográfico de las regiones naturales de importancia biológica, de las amenazas sociales y económicas, así como de los sitios aptos para implementar estrategias de conservación, considerando su valor ecológico ante tales propósitos (Fortman, 1997; Salem, 2003; Conabio-Conap-TNC-Pronatura-CFF, UANL, 2007).

Es necesario y urgente que las áreas naturales protegidas (ANP's) nacionales o estatales funcionen realmente y no queden como áreas sólo decretadas en papel. Los programas de manejo de las mismas deben implementarse contando con recursos económicos y humanos suficientes, de manera que se garantice la conservación a mediano y largo plazo de las poblaciones tanto de plantas como de animales.

La principal amenaza para la conservación de los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos es la destrucción del hábitat. El paisaje fragmentado de bosques y selvas en toda la entidad veracruzana y Tabasqueña está provocando que muchas de las poblaciones se encuentren diezmadas o incluso en declive.

La fragmentación provoca también que algunas especies de reptiles de talla media como las iguanas, se enfrenten a un mayor riesgo de depredación cuando las hembras tienen que viajar grandes distancias y trasladarse entre campos abiertos para llegar a los sitios arenosos a depositar sus huevos (Morales-Mávila et al., 2007).

Una amenaza conocida para varias especies de reptiles, sobre todo en época de reproducción, son las carreteras. Se sabe que algunas especies de lagartos y tortugas son muertas cuando intentan cruzar sobre todo las carreteras federales de alta velocidad o cuando se acercan a calentar sus cuerpos atraídos por el calor que acumula y desprende el asfalto (Morales-Mávila et al., 1997). Si bien no existe una amplia cuantificación del efecto de esta amenaza sobre las poblaciones de reptiles, si se conoce que el impacto existe y que en otros sitios ha causado una reducción importante en poblaciones animales (Bury, 1980; Wilkins y Shmidly, 1980; Comita, 1984).

Los estados de Veracruz y Tabasco tienen muchas zonas biológicamente importantes en donde habita una gran cantidad de especies endémicas de anfibios y reptiles.

Desafortunadamente, la mayoría de estas áreas presentan una alta vulnerabilidad, debido a que presenta pérdida de su cobertura vegetal mayor al 75%, tendencias de crecimiento poblacional elevado y, por lo tanto, altas amenazas de una fragmentación mayor.

Es importante resaltar que las zonas en las que existen áreas naturales protegidas, la deforestación es más baja que en aquellas donde no existe ningún tipo de protección. Por lo cual, una estrategia de conservación sería la de impulsar la creación de reservas o parques naturales y corredores biológicos que den paso al a interconexión entre áreas, que permitan la variabilidad genética de las especies, de la cual depende, en gran medida la persistencia de las mismas. La zona de las Choapas tiene un gran potencial de conservación, no sólo de anfibios y reptiles, sino seguramente de otros grupos de organismos.

Como ya se mencionó a lo largo existe un sitio de importancia extrema para la conservación de la biodiversidad considerado por la CONABIO que inicia a la altura del poblado de Santa María, Municipio de Agua Dulce, Veracruz y finaliza en donde se conecta la carrera México No. 180 (Libre) con la carretera de cuota México No. 180D, en las cercanías del poblado San Alfredo, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, a 2.2 km rumbo NE.

Los trabajos de conservación que se realicen dentro de este tramo deberán contar con un programa manejo ambiental que permita medir, a través de índices bien establecidos, de forma cuantitativa, las afectaciones que se pudieran dar a los diferentes factores ambientales y proponer las medidas de correctivas adecuadas.

Evaluación semicualitativa de la calidad ambiental por unidades de paisaje que atraviesa el trazo.

A continuación se presenta una evaluación semicualitativa bajo criterios subjetivos de la calidad ambiental existente aledaña al trazo carretero:

UNIDADES DE PAISAJE	EVALUACIÓN AMBIENTAL.
Cuerpos de agua	Existe afectación a la calidad del agua por diferentes tipos de contaminación. Pérdida de vegetación riparia y acuática.
Carreteras	Hay un crecimiento vertiginoso de la red carretera, lo que fragmenta el hábitat, además esta carece de diseño adecuado de pasos de fauna lo que impide la continuidad biológica entre los diversos parches de vegetación existente. Múltiples atropellamientos de fauna.

<p>Áreas con vegetación forestal secundaria.</p>	<p>Existe presión sobre estas áreas para el desarrollo de proyectos de vías de comunicación, habitacionales, industriales y agrícolas.</p> <p>Acelerado cambio de uso del suelo que se aprecia en diversos estudios donde se analizan los cambios en el paisaje a través de imágenes satelitales de diversos años.</p> <p>Pérdida acelerada de la cubierta forestal sustituida en mayor medida por terrenos agrícolas para cultivo de granos, praderas, cañaverales, cafetales, etc.</p>
<p>Áreas agropecuarias, industriales y habitacionales.</p>	<p>Se observa un desarrollo acelerado de la mancha urbana en las diversas poblaciones aledañas al trazo, en especial en aquellas cercanas a grandes ciudades o zonas industriales.</p>

Determinación de los principales impactos ambientales y riesgos asociados que presentan los trazos propuestos.

La carretera federal México No.180 (libre) tiene décadas de construida, a lo largo de su historia se han efectuado mejoras y adecuaciones periódicas conforme el flujo de vehículos ha ido incrementando. La construcción inicial de la misma ya provocó los principales impactos ambientales que genera la construcción y operación de las vías de comunicación, como son: fragmentación del hábitat, pérdida de vegetación, generación de efecto barrera para la fauna, afectación al suelo y erosión, pérdida de hábitat para la flora y fauna, modificación del drenaje superficial, atropellamiento de fauna, etc.

La conservación, mantenimiento o rehabilitación de la carpeta asfáltica de la carretera Coatzacoalcos-Veracruz No. 180 (Libre) y su infraestructura asociada, generará los siguientes impactos ambientales directos e indirectos:

Aire.

La generación de humos y vapores se dará en los sitios donde se lleve a cabo la reposición de la carpeta asfáltica. Esta carpeta vendrá prefabricada proveniente de una planta productora de asfalto. Esta planta genera polvos y emisiones a la atmósfera durante el proceso de producción de asfalto en caliente.

La planta productora de asfalto deberá contar con licencia como generador de emisiones y resolutive de impacto ambiental de parte del Gobierno del estado donde se ubique.

Suelo.

Los restos de carpeta asfáltica que se remueva deberán ser dispuestos en sitios autorizados, ya que dependiendo de su volumen, el asfalto contiene constituyentes (derivados del petróleo) que podrían contaminar los cuerpos de agua.

También habrá una demanda importante de materiales pétreos tanto para elaborar asfalto, como para reparación de la base y sub-base. Esto pudiera provocar la apertura de nuevos bancos de material o un incremento en el aprovechamiento de los existentes.

Todos los residuos sólidos que se generen durante las obras de mantenimiento de la carretera deberán ser dispuestos en contenedores metálicos y llevados al relleno sanitario o bien el sitio de tiro autorizado por el municipio donde se lleven a cabo los trabajos.

Deberá evitarse el fecalismo al aire libre contratando letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 personas. Las letrinas deberán ser colocadas en sitios sombreados dentro del derecho de vía para estimular su uso.

Una empresa autorizada para tal fin deberá limpiar periódicamente los residuos fisiológicos de dicha letrinas y disponerlos en líneas de drenaje que estén conectadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Agua.

Deberá evitarse el arrojar o disponer residuos sólidos o restos de la construcción en los cuerpos de agua aledaños a la carretera, pues esto ocasiona contaminación o bien puede impedir el adecuado flujo de dichas corrientes. Es menester que una vez terminadas las obras aledañas a los cuerpos de agua que atraviesa la carretera se realice una limpieza general del sitio, pero de preferencia se deberá evitar el trabajar durante temporada de lluvias. Especial cuidado debe tenerse con materiales considerados como residuos sólidos o líquidos peligrosos (restos de recipientes de grasas, aceites, pinturas, diésel, gasolina, asfalto, varillas para soldadura, acumuladores y baterías, etc.), los cuales se deberán llevar a un centro de acopio autorizado y no deberán arrojarse al cuerpo de agua ni dejarse en el suelo.

Flora.

El mantenimiento requiere la remoción selectiva y poda de vegetación, ya que es necesario mantener una visibilidad adecuada para los conductores, así como también deben existir espacios fuera de los acotamientos para que los vehículos puedan detenerse a reparar un desperfecto. Asimismo se debe evitar la presencia de grandes árboles dentro el derecho de

vía, los cuales pueden funcionar como “muros” contra los cuales chocan los vehículos y sus ocupantes quedan prensados provocando así accidente en el caso de que un vehículo se salga de la carretera por falla mecánica o colisión.

La apertura de nuevos bancos de aprovechamiento de material pétreo podrá traer como consecuencia aumento en la remoción de la vegetación.

Debe evitarse la remoción de flora mediante métodos químicos o fuego.

Los trabajadores deberán tener un curso de inducción para que conserven los recursos naturales y eviten coleccionar, remover, afectar o comercializar ejemplares de flora. Se recomienda la elaboración de un manual fotográfico de las principales especies de flora de la zona que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo, para evitar su afectación.

El material de desmonte y aclareo de vegetación deberá ser troceado y esparcido en el derecho de vía para mejorar el suelo.

Suelo.

El suelo predominante en la parte correspondiente a Veracruz es el cambisol, el cual es un tipo de suelo moderadamente desarrollado que se caracterizan por presentar un intemperismo del material parental de ligero a moderado. Se caracterizan por no tener cantidades apreciables de arcilla aluvial ni de compuestos de aluminio ni de hierro (Spaargaren, 1994). Sostienen principalmente vegetación de bosque de encino, selva alta subperennifolia, selva baja caducifolia y perennifolia.

En las prácticas agrícolas se utilizan para cultivar maíz y cítricos. Por las condiciones topográficas en que se localizan y por el grado de desarrollo que tienen son suelos altamente sensibles a la degradación por efecto del cambio de uso. Esta condición de degradación es grave debido a que las prácticas agrícolas se realizan en muchos lugares en sentido de la pendiente, activando de esta manera el proceso de erosión del suelo; además, es frecuente que se utilicen herbicidas para controlar las hierbas que compiten por el agua y nutrientes con la planta de maíz y cítricos, pero a largo plazo esta práctica agrícola afecta seriamente la calidad del suelo por disminuir la entrada de materia orgánica al sistema edáfico.

En este ambiente agrícola se recomienda hacer un uso eficiente de los recursos existentes en el propio terreno, realizar el composteado de residuos orgánicos de alta y baja calidad para lograr mejor sincronización entre la liberación de nutrientes y la demanda del cultivo. Esta práctica asegura la disminución de la degradación y la recuperación de la calidad del suelo debido al mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, tales como estabilidad estructural, aireación, retención de agua, entre otras.

Durante los trabajos de conservación, principalmente en acciones de despalle y desmonte del derecho de vía, se deberá conservar el suelo fértil y protegerlo de la erosión hídrica.

Fauna.

El atropellamiento de fauna es un gran impacto ambiental que provocan las carreteras. Se recomienda llevar a cabo estudios faunísticos para ver en que cadenamientos ocurren la mayoría de los atropellamientos y diseñar pasos de fauna eficaces.

Aunque esta es una medida de mitigación a la que no está obligada la empresa ejecutora, el llevarla a cabo hablaría muy bien de su responsabilidad social y ambiental.

Los trabajadores deberán tener un curso de inducción para evitar cazar, capturar, molestar o comercializar ejemplares de fauna.

Medio perceptual (paisaje).

El paisaje natural de la zona ya fue modificado con la construcción de la carretera, no obstante, la abundante vegetación aledaña a la misma le confiera un alto grado de importancia paisajística dada por la vegetación y el equipamiento existente. Los trabajos de mantenimiento deberán respetar esta armonía visual.

Medidas de seguridad.

Para evitar accidentes, los sitios de la carretera No. 180 (Libre), donde se lleven a cabo mantenimientos, deberán estar perfectamente señalados para que puedan ser vistos durante el día y la noche, asimismo deberán existir bandederos que regulen el tráfico en esas zonas. Todo el personal deberá portar cascos y chalecos de seguridad luminiscentes. Todos los vehículos de la empresa encargada del mantenimiento deberán tener instaladas torretas y cintas reflectoras de luz. La empresa deberá contar con un departamento de seguridad industrial y medio ambiente encargado de estas tareas.

Opinión técnica, recomendaciones y conclusiones.

Opinión técnica.

Del análisis de la información plasmada en este documento se desprende que desde el punto de vista ambiental los trabajos de conservación, mantenimiento o rehabilitación de la carpeta asfáltica e infraestructura asociada a la carretera Coatzacoalcos-Villahermosa México No. 180 (libre), dentro del tramo solicitado, no provocarán impactos adversos significativos, dado que estos ya se generaron cuando se llevó a cabo la construcción de la misma. No obstante, es muy importante, implementar las medidas de mitigación que se señalan en el documento para minimizar los impactos adversos no significativos que se pudieran presentar.

Es altamente recomendable que la empresa a la que le sea asignado el contrato de la licitación de la APP efectúe toda la tramitología ambiental requerida por las diferentes

instancias de gobierno para no ser sujeto de sanciones administrativas por procedimientos administrativos instaurados por las autoridades municipales, estatales y federales encargadas de la aplicación de la normatividad ambiental. De ser el caso la empresa a la que se le asigne el contrato si tiene a su vez empresas subcontratadas deberá exigirles la presentación de dichos permisos ambientales, sobre todo con los proveedores de materiales pétreos y productores de asfalto en caliente. Incluso para evitar conflictos sociales deberán tomar en consideración la opinión de las comunidades aledañas.

Los diferentes componentes ambientales bióticos y abióticos (aire, agua, suelo, flora, fauna, paisaje) y sus factores ambientales (niveles de ruidos, polvos, erosión, calidad del agua, etc.) dentro del sitio del proyecto y su área de influencia se encuentran notoriamente alterados. La revisión bibliográfica nos permitió identificar que dentro del tramo existe un área de importancia extrema para la conservación de la biodiversidad establecida por la CONABIO, así como una ANP, mismas que comparten áreas comunes. Es en estos sitios donde se debe tener especial cuidado en aplicar todas las medidas de mitigación, restauración o compensación recomendadas, incluso se propone elaborar un PMA para este sitio que contenga indicadores ambientales prácticos y sencillos para monitorear o medir los impactos y su tendencia.

Este sitio de importancia extrema para la conservación de la biodiversidad inicia a la altura del poblado de Santa María, Municipio de Agua Dulce, Veracruz y finaliza en donde se conecta la carrera México No. 180 (Libre) con la carretera de cuota México No. 180D, en las cercanías del poblado San Alfredo, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, a 2.2 km rumbo NE del mismo.

Para la ejecución de las obras o acciones plasmadas en este proyecto, en particular para el mantenimiento de la superficie de rodamiento, no se requiere la elaboración de una manifestación de impacto ambiental, sin embargo, si es necesario tener en mente que hay otros trámites ambientales que se tienen que llevar a cabo, mismos que ya se mencionaron.

Recomendaciones y conclusiones.

Es altamente recomendable que la empresa integre un departamento específico para las áreas ambientales y de seguridad e higiene, cuyo equipo deberá estar conformado por profesionales con experiencia. Esto reducirá costos y garantizará la correcta y oportuna supervisión de las acciones en materia de seguridad y materia ambiental propuestas en este documento, adicionales a las que pudieran surgir.

Se concluye que el proyecto es compatible con los instrumentos jurídicos de la normatividad ambiental vigente que le aplican, asimismo se espera que los impactos ambientales que se generen sean puntuales, de corta duración y que si se llevan a cabo las medidas de mitigación propuestas se tienda a minimizar los impactos negativos y maximizar los positivos, dándole rentabilidad económica y social al proyecto, pues garantizando el

cumplimiento de la legislación medioambiental la empresa tendrá una percepción social positiva.

Como ya se mencionó, si la empresa se considera socialmente responsable, sería muy importante que contribuyera ambientalmente construyendo al menos los pasos de fauna más importantes o de mayor importancia que permitan restituir la conectividad biológica a lo largo del trazo.

Anexo F
ESTUDIOS ESPECÍFICOS

Anexo F. Estudios Específicos.

ANÁLISIS DE ESQUEMAS DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA APLICABLES A LA CONSERVACIÓN EN OTROS PAÍSES

Para la realización de este análisis se reunió información que se consideró relevante en la materia para posteriormente analizarla con el objetivo de identificar aquellas características que puedan ser incorporadas a los APP en beneficio de la SCT en cuanto a valor por dinero y estado físico de las carreteras.

A. Fuentes de información

Las fuentes de información consultadas para este análisis incluyen:

- A.1. Información interna de PricewaterhouseCoopers
- A.2. Información del dominio público
- A.3. Información preparada y entregada por la SCT
- A.4. Otras fuentes confidenciales

A.1. Información interna de PricewaterhouseCoopers

La información interna de PricewaterhouseCoopers se detalla a continuación:

- Artículos internos y externos sobre métodos de contratación, mecanismos de pagos, incentivos, entre otros temas relevantes.
- Información de proyectos similares asesorados por PricewaterhouseCoopers en México y el extranjero.
- Experiencias internacionales en materia de participación público privada en la gestión de infraestructura.

A.2 Información del dominio público

La información del dominio público se detalla a continuación:

- Artículo del Banco Mundial sobre los contratos basados en el desempeño.
- Presentación con teoría sobre los contratos basados en el desempeño, aplicados al mantenimiento de las carreteras.
- Lineamientos del Banco Mundial para los contratos de servicios y trabajos en carreteras basados en el desempeño o los resultados.
- Bases de licitación públicas del gobierno argentino para contratos de construcción y concesión de carreteras.
- Bases de licitación y contrato para la concesión de un tramo carretero en Ecuador, basado en las asociaciones público-privado.

A.3 Información preparada y entregada por la SCT

La DGCC entregó al equipo asesor a través de reuniones periódicas, información relevante de su mecánica de contratación actual:

- Contrato de obra pública a precio unitario y tiempo determinado;
- Contrato de servicios de obra pública a precio unitario y tiempo determinado;
- Contrato de obra pública a precio alzado;
- Contrato de servicios a obra pública a precio alzado;
- Programa Piloto de Mantenimiento Integral (PROPIMI); y
- Proyecto de Mantenimiento Integral (PROMAI).

A.4 Otras fuentes confidenciales

Por cuestiones de confidencialidad, cierta información utilizada para el estudio no será citada.

B. Modalidades de asociación público privada

Con la expresión “asociación público privada” nos referimos a cualquier modalidad de relación jurídica y financiera entre el sector público y el sector privado para el suministro o gestión de infraestructura por lo que quedan comprendidas formas contractuales muy básicas como el “outsourcing” de servicios hasta relaciones complejas como las empresas de economía mixta desconsolidadas de las cuentas públicas.

La participación privada en el desarrollo y gestión de infraestructura ha sido evolutiva; en el tiempo, se han diseñado esquemas que transfieren cada vez más responsabilidades al sector privado, mientras que las Administraciones Públicas han evolucionado hasta llegar a ser el “adquiriente informado de servicios” o en caso extremo, ha liberado la actividad al sector privado reservando su rol a una entidad reguladora en pro de la libre competencia.

Existen numerosas opciones para suministrar y gestionar infraestructura y no siempre hay una línea clara entre cada una de ellas, sin embargo, existen modalidades generales que han sido mayormente utilizadas en muchos países con resultados satisfactorios. Dichas categorías generales se presentan en la tabla siguiente.

La tabla se encuentra organizada de manera que cada columna corresponde a una modalidad de asociación público privada, y están ordenadas de izquierda a derecha de menor a mayor transferencia de responsabilidades al contratista privado; queda entendido que con la transferencia de responsabilidades los riesgos asociados a las mismas son igualmente transferidos.

En la misma tabla se podrá notar que la primera columna corresponde a los contratos de la llamada obra pública tradicional, en donde sólo se solicita un servicio temporal por ejemplo de construcción, mientras que la última columna corresponde a las concesiones en donde se transfiere totalmente el negocio en cuestión.

Dependiendo del esquema de contratación que se elija, variarán las responsabilidades y los riesgos de cada una de las partes. Como se puede observar en la tabla de modalidades, en el apartado de asignación de riesgos, bajo el esquema de Obra pública tradicional, prácticamente todos los riesgos permanecen en el sector público. Esto se debe a que en un proyecto de obra pública tradicional, el control del proyecto lo posee en todo momento el gobierno.

Conforme se avanza hacia la derecha en dicha tabla, se observa cómo el sector privado adquiere responsabilidades adicionales y asume por tanto gran parte de los riesgos inherentes a la responsabilidad. El caso extremo es la concesión, modalidad bajo la cual la mayoría de las responsabilidades y los riesgos se transfieren al sector privado debido a que en la concesión el sector privado es sustituto del estado en la provisión de un servicio.

Otro punto esencial en un proyecto de infraestructura, es su financiamiento. En el apartado de financiamiento de la tabla de modalidades, se observa que en el esquema más tradicional el contratista sólo debe aportar capital de trabajo durante la vigencia del contrato debiendo el Estado obtener los recursos para construir y mantener la infraestructura. Mientras que, conforme se adoptan esquemas de mayor apertura hacia la participación privada, el financiamiento vía préstamos bancarios, bonos y capital del inversionista (todos conocidos como financiamiento privado) van apareciendo como alternativas de financiamiento logrando con esto, aliviar la presión presupuestal.

En términos de los factores que han motivado a los gobiernos a admitir al sector privado en la gestión de infraestructura, la escasez presupuestal del sector público se resuelve únicamente con aquellas modalidades que incluyen financiamiento privado como son; DBF, DBFO y la concesión; por su parte, la eficiencia en la gestión de la infraestructura, medida a través del valor económico obtenido y la percepción del usuario final de la misma, mejora paulatinamente a medida que se utilizan modalidades de participación público privadas que permiten mayor autonomía de actuación al sector privado, esto es, el DBOM y el DBFO satisfacen en mayor medida el objetivo que el esquema llave en mano.

En los siguientes apartados se analizan las modalidades de asociación público privada susceptibles de utilizarse en la conservación de carretera ya que, como puede observarse las modalidades identificadas pueden adaptarse a casi cualquier tipo de infraestructura o servicio público, por lo que será necesario seleccionar y analizar con mayor profundidad aquellas modalidades aplicables a la conservación de carreteras.

Modalidades de asociación público privada

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
<i>Asignación de riesgos:</i>								
<i>Diseño y Construcción</i>								
Especificación	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público
Diseño	Público	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado
Costo de Construcción	Público	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado
Retrasos de Construcción	Público	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado
Integración (civil y sistemas)	Público	Público	Público / Privado	Privado	Privado	Privado	Privado	Privado
<i>Periodo de Operación</i>								
Operación	Público	Público	Público	Privado	Privado	Público	Privado	Privado
Mantenimiento	Público	Público	Público	Público	Privado	Privado	Privado	Privado

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Desempeño / Funcionamiento de la Operación	Público	Público	Público	Privado	Privado	Público	Privado	Privado
Ingresos por Explotación	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Privado
Requerimientos de financiamiento privado	Capital de trabajo durante la construcción cuando no se entregan anticipos de obra.	Capital de trabajo durante la construcción cuando no se entregan anticipos de obra.	Financiamiento privado de largo plazo que puede tomar la forma de arrendamiento, usualmente involucra una facilidad crediticia de corto plazo durante la construcción y un refinanciamiento de largo plazo al término de la misma.	Financiamiento de la construcción a través de deuda pública o presupuesto.	Financiamiento de la construcción a través de deuda pública o presupuesto.	Financiamiento privado de la construcción / bonos / deuda con recurso limitado / capital	Financiamiento de la construcción / bonos / deuda con recurso limitado / capital	Financiamiento de la construcción / bonos / deuda con recurso limitado / capital

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Pagos	<p>Pago al contratista de diseño cuando es diferente al constructor.</p> <p>Pago de la obra conforme al avance estimado de acuerdo a unidades de materiales, maquinaria y trabajo invertidos en la construcción.</p> <p>Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.</p>	<p>Pago al contratista en función de avances demostrados y aceptados por el sector público.</p> <p>Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.</p>	<p>Pago diferido en el largo plazo por los activos una vez que se ha probado su funcionamiento correcto y el cumplimiento de especificaciones. Los pagos incluyen un componente de intereses y capital.</p> <p>Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.</p>	<p>Pago integrado por un componente inicial correspondiente a los activos una vez que se certifica que estos cumplen con las especificaciones, y otro componente diferido correspondiente a la operación.</p> <p>Dependiendo de los aspectos económicos del proyecto, se recibe una cuota de franquicia o se hacen pagos por la operación al franquiciatario.</p>	<p>Pago integrado por un componente inicial correspondiente a los activos una vez que se certifica que estos cumplen con las especificaciones, y otro componente diferido correspondiente a la operación y el mantenimiento.</p> <p>La modalidad de pago de la operación y el mantenimiento usualmente es por actividad desarrollada.</p>	<p>Pago integrado por un componente o tarifa correspondiente a los activos y el financiamiento incurrido una vez que se certifica que los activos cumplen con las especificaciones, y otro componente correspondiente al mantenimiento.</p> <p>Pago por costos de operación como se van incurriendo.</p>	<p>Pago integrado por un componente o tarifa correspondiente a los activos y el financiamiento incurrido una vez que se certifica que los activos cumplen con las especificaciones, y otro componente correspondiente a la operación y el mantenimiento.</p> <p>Normalmente el pago se encuentra sujeto al desempeño y al cumplimiento de estándares.</p>	<p>Típicamente el concesionario cobra directamente al usuario final de la infraestructura una cuota. Riesgo de demanda efectivamente transferido. En algunos esquemas el sector público garantiza ingresos/tránsito mínimo a fin de incrementar la financiabilidad del proyecto.</p>

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Alcances	<p>El sector público contrata inicialmente el diseño y proyectos necesarios con un contratista especialista; posteriormente contrata el desarrollo de los trabajos (construcción) con un contratista privado.</p> <p>Transferencia muy limitada de riesgos.</p>	<p>El sector público, al transferir las grandes actividades de diseño y construcción, transfiere con ellas muchos de los riesgos asociados a ellas como sobrecostos causados por errores de diseño y sobre costos de construcción.</p> <p>Mayor transferencia de riesgos sin embargo aún limitada.</p>	<p>El sector público, al transferir las grandes actividades de diseño y construcción, transfiere con ellas muchos de los riesgos asociados a ellas como sobrecostos causados por errores de diseño y sobre costos de construcción. Dependiendo del contrato los pagos pueden iniciar una vez que se ha constatado el cumplimiento de especificaciones.</p>	<p>El alcance puede ser completo con un solo contratista o bien, el sector público puede encargar el diseño y la construcción a un contratista para después otorgar la operación de los activos a otro. En este caso la transferencia de riesgos asociados no es óptima pero sí significativa.</p> <p>Combinable con el llave en mano.</p>	<p>El sector público transfiere al privado la operación y mantenimiento, en un esfuerzo por transferir algunos de los riesgos asociados a esas actividades</p> <p>Los activos son pagados inicialmente por el sector público (contratación de deuda o presupuesto) dejando un contrato de operación y mantenimiento por actividad realizada.</p>	<p>Las responsabilidades de financiamiento son transferidas al sector privado aunque es probable que alguna forma de garantía del sector público sea requerida para asegurar la financiabilidad del proyecto.</p> <p>La operación permanece en el sector público en función de la infraestructura incluyendo riesgo de demanda, establecimiento de tarifas y cobro.</p>	<p>La operación se transfiere al sector privado, aunque probablemente sea necesario retener el riesgo de demanda ya que se encuentra fuera del control del sector privado y los agentes financiadores rechazan el riesgo o lo tasan muy alto en detrimento del monto de financiamiento que sería factible obtener.</p>	<p>En caso extremo privatización del servicio público.</p>

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Beneficios potenciales por asociación público-privada								
Posibilidad de Eficiencia / Innovación	No	Débil	Débil	Débil	Débil	Media	Fuerte	Fuerte
Optimización del costo de mantenimiento mayor	No	No	No	No	Débil	Media	Fuerte	Fuerte
Optimización del desempeño	No	No	No	Moderado	Moderado	Media	Fuerte	Fuerte
Perfil del contratista	Constructor	Constructor	Constructor / Inversionista	Constructor / Operador	Constructor / Operador	Constructor / Inversionista	Constructor / Operador / Inversor	Constructor / Operador / Inversor

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Adaptabilidad	<p>Siempre debe ser considerado como un <i>benchmark</i> para las demás opciones.</p> <p>Opción viable en caso que el sector público cuente con los recursos suficientes para financiar la construcción sea de sus propias arcas o cuente con capacidad de endeudamiento.</p> <p>El sector público opera y mantiene.</p>	<p>Si el sector público utiliza este esquema como un estándar, también puede ser utilizado como un <i>benchmark</i>.</p> <p>Fomenta cierta innovación al agrupar las dos actividades.</p> <p>Opción viable en el caso que el sector público cuente con los recursos suficientes para financiar la construcción.</p> <p>El sector público opera y mantiene.</p>	<p>El sector público tiene acceso a capital privado para financiar el proyecto en el largo plazo.</p> <p>Esencialmente un arrendamiento en términos de estructura.</p>	<p>Se puede combinar con la propuesta DB si no hay requerimiento de financiamiento privado.</p>	<p>Esencialmente un "modelo de contratación hacia afuera", el cual puede generar ciertas eficiencias en el desempeño comparado con las modalidades anteriores.</p> <p>Combinable con el DB para transferir más riesgos al sector privado. El sector público retendrá algunos riesgos inherentes a la operación y el mantenimiento dependiendo del mecanismo de pago empleado.</p>	<p>Resulta en una transferencia significativa de riesgos y proporciona al sector público acceso a capital privado en forma eficiente.</p> <p>Contribución del sector público al proyecto más definida.</p> <p>El sector público retiene el control sobre las tarifas y la operación.</p>	<p>Resulta en una transferencia significativa de riesgos y proporciona al sector público acceso a capital privado en forma eficiente.</p> <p>Contribución del sector público al proyecto más definida.</p>	<p>Transfiere una cantidad de riesgos importante al sector privado.</p> <p>Contribución del sector público al proyecto más definida – entidad reguladora.</p>

	Obra pública tradicional	Diseño-Construcción (DB) o Precio Alzado / Llave en Mano	Diseño-Construcción-Financiamiento (DBF) o Arrendamiento	Construcción y después transferencia de la operación (DBO)	Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento (DBOM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Mantenimiento (DBFM)	Diseño-Construcción-Financiamiento-Operación-Mantenimiento (DBFO)	Concesión
Retos	<p>El sector público retiene riesgos significativos, especialmente con respecto a sobrecostos y retrasos durante la construcción.</p> <p>Contratistas incentivados a concursar lo más barato posible para después, en el curso de la construcción justificar cantidades adicionales de trabajo o insumos a estimar.</p>	<p>El sector público aún retiene riesgos significativos en la etapa de construcción dependerá de quién ha sido el autor de estudios previos.</p> <p>Dado que el incentivo es vender el proyecto lo más barato posible con el mínimo de sobrecostos, a veces resulta en un diseño sub-optimizado desde el punto de vista de la operación y mantenimiento.</p>	<p>Similar a un endeudamiento público (especialmente dado que lo más probable es que no sea factible sin cierta garantía por parte del sector público).</p> <p>Alta probabilidad de que involucre una colocación privada con un bono amortizable una vez terminada la construcción con garantía del contrato.</p>	<p>No se optimizan los costos de conservación de la infraestructura que debe contratarse separadamente.</p>	<p>El sector público retiene todos los riesgos asociados al financiamiento.</p> <p>El sector privado básicamente está cumpliendo un contrato de servicios a cambio de una cuota fija con un margen preestablecido.</p>	<p>Se requiere una transferencia de riesgos eficaz al sector privado para optimizar los desembolsos del sector público y obtener valor por dinero.</p> <p>Importante lograr un cambio de mentalidad en el sector público debido a su cambio de funciones.</p>	<p>Se requiere una transferencia de riesgos eficaz al sector privado para optimizar los desembolsos del sector público y obtener valor por dinero.</p> <p>Se requiere un cambio de mentalidad en el sector público debido a su cambio de funciones que ahora se limitan a fiscalización de los proyectos y desarrollo de políticas públicas.</p>	<p>Riesgo de mercado esencialmente transferido al inversionista.</p> <p>Las instituciones financieras normalmente rechazan la toma significativa de riesgo de mercado por estar esencialmente fuera del control del concesionario.</p>

C. Aplicabilidad en contratos de conservación

Basados en las modalidades de asociación público privada descritas en la sección anterior, y apoyados por los resultados obtenidos por esos esquemas, se han desarrollado modalidades de contratación cuyo único objetivo es el de encomendar al sector privado las actividades de conservación (periódica, rutinaria y reconstrucción) y, en algunos casos, la gestión de la carretera, buscando igualmente satisfacer los objetivos de eficiencia presupuestal y calidad percibida del servicio planteados por las Administraciones Públicas.

La tabla siguiente muestra las características principales de las diferentes modalidades de contratación enfocadas a conservación de carreteras.

Modalidades de contratación de gestión y conservación de carreteras.

	Precios unitarios o actividades específicas tradicional	Mantenimiento integral	Mantenimiento por resultados	Contrato de gestión basados en desempeño
Gestión	Pública	Privada	Público / Privada	Privada
Alcance principal	Trabajos de mantenimiento rutinario, periódico y reconstrucción especificados por la Administración Pública	Trabajos de mantenimiento rutinario, en algunas ocasiones se incluye periódico e incluso elementos de reconstrucción. Servicios de vialidad, vigilancia, atención a usuarios y atención de emergencias.	Trabajos de mantenimiento rutinario y periódico hasta un cierto límite. En contratos de largo plazo (10 años o más) es posible incluir integralmente el mantenimiento mayor En algunos casos se incluye el mantenimiento de sistemas de comunicación.	Mantenimiento de la carretera de conformidad con estándares técnicos y operativos tendientes a preservar la libre circulación en la vía en condiciones de confort y seguridad para el usuario.
Alcance secundario	Ninguno	Toma de datos estadísticos, integración y mantenimiento de inventarios.	Toma de datos estadísticos, integración y mantenimiento de inventarios.	Toma de datos estadísticos, integración y mantenimiento de inventarios.

	Precios unitarios o actividades específicas tradicional	Mantenimiento integral	Mantenimiento por resultados	Contrato de gestión basados en desempeño
Gestión	Pública	Privada	Público / Privada	Privada
Mecanismo de pago	De acuerdo a catálogo de conceptos (insumos) preestablecido por las actividades encomendadas. Recientemente, precio alzado por las actividades encomendadas.	De acuerdo a catálogo de conceptos (insumos) preestablecido por las actividades desarrolladas y que fueron previamente autorizadas por la Administración.	Cuota fija periódica en función del cumplimiento de estándares técnicos preestablecidos que se vinculan directamente con las características físicas de la carretera. En algunos esquemas se incluye la realización de actividades de operación. Posible inclusión de mecanismos de retribución por actividad específica cuando se incluyen actividades de conservación periódica. Algunos autores denominan este tipo de contratos como "Híbridos".	Cuota fija periódica en función del cumplimiento de: (i) estándares técnicos preestablecidos que se vinculan directamente con las características físicas de la carretera. (ii) estándares operativos y de gestión (tiempos de respuesta principalmente). En algunos casos se incluyen esquemas de incentivos, por ejemplo disminución en el número de accidentes.

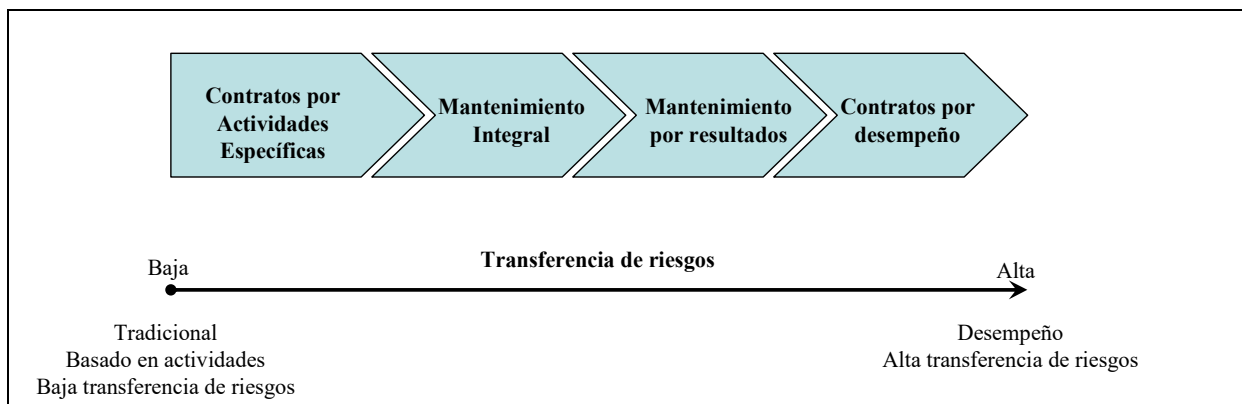
	Precios unitarios o actividades específicas tradicional	Mantenimiento integral	Mantenimiento por resultados	Contrato de gestión basados en desempeño
Gestión	Pública	Privada	Público / Privada	Privada
Papel del sector público respecto del proyecto	<p>Gestor de la infraestructura.</p> <p>Definición de las actividades a realizar.</p> <p>Supervisión por cuenta propia o de terceros de la calidad de los trabajos realizados por el contratista.</p>	<p>Entidad supervisora de las actividades a ser realizadas que previamente fueron propuestas por el contratista.</p> <p>Supervisión por cuenta propia o de terceros de la calidad de los trabajos realizados por el contratista.</p> <p>Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.</p>	<p>Verificación por cuenta propia o de terceros del cumplimiento de estándares de desempeño.</p> <p>Mediciones / supervisiones esporádicas.</p> <p>En el denominado “modelo híbrido”, la contratación y supervisión de las actividades de rehabilitación no incluidas en el contrato de mantenimiento.</p> <p>Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.</p>	<p>Verificación por cuenta propia o de terceros del cumplimiento de estándares de desempeño.</p> <p>Mediciones / supervisiones esporádicas.</p> <p>Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.</p>
Transferencia de riesgos	Mínima cuando el mecanismo de pago es conforme a catalogo de insumos. Moderada cuando el pago por las actividades desarrolladas son a precio alzado.	Limitada ligeramente mayor al método tradicional.	Substancial.	Máxima sin incluir riesgo de uso.

	Precios unitarios o actividades específicas tradicional	Mantenimiento integral	Mantenimiento por resultados	Contrato de gestión basados en desempeño
Gestión	Pública	Privada	Público / Privada	Privada
Incentivos del contratista	Incentivado a obtener adicionales al contrato.	Incentivado a desarrollar actividades adicionales. Enfoque limitado a la eficiencia de la gestión. Tendencia a desarrollar actividades más rentables.	Incentivado a desarrollar con eficiencia y eficacia las actividades necesarias para los resultados planteados.	Incentivado a desarrollar con eficiencia y eficacia las actividades necesarias para cumplir con los estándares de desempeño. Gran enfoque al usuario final.
Flexibilidad del esquema / Incentivo a la innovación	Baja	Media	Media / Alta	Alta
Plazo del contrato	Corto plazo de acuerdo con los trabajos solicitados	3 a 10 años en función de los requerimientos iniciales de inversión y de las necesidades de reconstrucción de la carretera	5 a 7 años Cuando se incluye íntegramente el mantenimiento mayor 10 años o más.	Más de 10 años. Dependiendo del alcance o la situación original de la carretera.
Criterio de selección del contratista	Precio más bajo	Precio más bajo	Mejor valor para el gobierno (“value for money”)	Mejor valor para el gobierno (“value for money”)

Existe gran variedad de modalidades de participación público privada para el desarrollo de actividades de conservación y gestión de infraestructura, incluso con mecanismos de pago mixtos (con base en estándares y por actividad) que han mostrado ser exitosas. La diferencia entre cada una de ellas, además del mecanismo de pago y criterios de medición del desempeño, radica en las actividades que son transferidas al contratista del sector privado.

Es importante mencionar que la tabla anterior busca mostrar de una manera clara y sintética una forma de agrupación de este tipo de contratos, en la literatura especializada se pueden encontrar otras formas de agrupación e incluso nomenclatura sin embargo, la esencia de cada modalidad es la misma.

Gráficamente la transferencia de responsabilidades y riesgos se muestra en la figura de la siguiente página incluyendo algunos ejemplos de contratos utilizados en diferentes países que se discutirán en el siguiente apartado.



En el extremo izquierdo se muestran las formas de contratación conocidas como tradicionales basadas en el desempeño de actividades específicas y en las que normalmente existe la figura de supervisor técnico que apoya a la Administración Pública en la gestión de la infraestructura.

En el extremo derecho se muestran los contratos basados en desempeño en los que la remuneración del contratista privado se basa en el desempeño o resultados finales de su gestión en términos de comodidad y seguridad del usuario. Este tipo de esquemas son los que más riesgos y responsabilidades transfieren al sector privado.

El Banco Mundial es un organismo multilateral que ha estado muy activo en la promoción de esquemas de mantenimiento integral (caso México) y por desempeño como un vehículo para el crecimiento sectorial en países en vías de desarrollo principalmente, participando en la mayoría de los casos incluso con financiamiento a las Administraciones Públicas.

En términos generales, el Banco Mundial también distingue dos modalidades de contratos de mantenimiento y operación: los contratos tradicionales donde la Administración adquiere obra pública para mantener sus activos reteniendo la mayor parte de riesgos; y los contratos por desempeños donde la Administración Pública adquiere servicios y transfiere a los contratistas los riesgos relacionados con las actividades contratadas.

Según el Banco Mundial, en un contrato de construcción y mantenimiento de un tramo carretero tradicional, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos definidos por la Administración Pública o por el contratante; y al contratista se le paga por precios unitarios para cada actividad específica, es decir, contratos basados en los que la Administración Pública indica el “qué hacer” (input based contracts). Los resultados suelen ser inferiores a lo esperado; el problema, según indica el Banco Mundial, es que el contratista

tiene el incentivo equivocado que es realizar la máxima cantidad de trabajos para maximizar sus utilidades.

Respecto de los contratos por desempeño el Banco Mundial señala: *“Un contrato basado en resultado o desempeño (output and performance based contract) ataca directamente el problema de incentivos mal alineados. Durante el proceso de licitación, los contratistas potenciales compiten entre sí proponiendo esencialmente una suma fija por llevar la carretera a cumplir con un nivel de servicio establecido, y mantenerlo por un período de tiempo relativamente largo. Es importante entender que a los contratistas no se les paga directamente por las actividades o “inputs” que indudablemente tendrán que desarrollar, sino por el logro de los niveles de servicio previamente especificados, por ejemplo, la rehabilitación de una carretera para lograr ciertos estándares (estándares requeridos desde las bases de concurso), el servicio de mantenimiento para asegurar un nivel de servicio determinado en las carreteras contratadas, y mejoras específicas (en su caso estipuladas inicialmente en las bases de concurso), todas representando o buscando el cumplimiento de resultados específicos. Una suma fija mensual remunerará al contratista por los servicios de mantenimiento físico y no físico suministrados por éste, exceptuando trabajos de emergencia no previstos que se remuneran por separado. Los trabajos de rehabilitación y mejoras que fueron explícitamente especificados por la entidad contratante en el contrato, se cuantifican con base en resultados medibles y pagados según se desarrollan. Para tener derecho al pago mensual por los servicios de mantenimiento, el contratista se debe asegurar que la carretera materia del contrato cumpla con los niveles de servicio que han sido especificados desde las bases de concurso. Es posible que durante algunos meses el contratista desarrolle una gran cantidad de trabajos físicos a la carretera a fin de cumplir con el nivel de servicio requerido y durante otros, se desarrolle muy poco trabajo físico. De cualquier forma, el pago mensual permanece constante en la medida que se cumpla con el nivel de servicio requerido.*

El contratista es responsable del diseño, y desarrollo de los trabajos, y servicios que el propio contratista considera necesarios para alcanzar y mantener el nivel de servicio estipulado en el contrato. Los niveles de servicio se definen tomando en cuenta la perspectiva del usuario y pueden influir factores como velocidad promedio, confort, elementos de seguridad, etc. Si el nivel de servicio no se logra en un mes cualquiera, el pago por el servicio puede disminuirse o incluso suspenderse.

En los contratos por resultados o desempeño, el contratista tiene fuertes incentivos financieros para ser eficiente y efectivo al desarrollar el trabajo. A fin de maximizar las utilidades, debe reducir sus actividades al mínimo posible de intervenciones inteligentemente diseñadas, que aseguren que los indicadores de servicios predefinidos serán cumplidos y mantenidos en el tiempo.

Finalmente, el Banco Mundial concluye: *Este tipo de contratos demanda del contratista una buena capacidad administrativa. En este contexto, capacidad administrativa significa la capacidad para definir, optimizar y desarrollar oportunamente las intervenciones o trabajos necesarios en el corto, mediano o largo plazo, a fin de garantizar que la carretera se*

mantenga por encima del nivel de servicio acordado. En otras palabras, al contratista se le requiere que de manera independiente defina: (i) que hacer, (ii) en donde hacerlo, (iii) como hacerlo y, (iv) cuando hacerlo. El papel de la Administración Pública es dar seguimiento al contrato vía la verificación del cumplimiento del nivel de servicio acordado en cumplimiento con el marco regulatorio aplicable.

Tal y como se discutirá en la siguiente sección, el diseño o estructuración de un contrato de conservación, y en su caso gestión, depende de las circunstancias específicas del país o región en el que se desarrolle, pudiendo ser estas de índole legal, política, institucional o económico - financiera.

D. Experiencias internacionales

D.1. México

Para el caso de México se consideró relevante documentar dos esquemas contractuales que han tenido reciente participación en el sector carretero: los Proyectos para la Prestación de Servicios (PPS) y los Proyectos Piloto de Mantenimiento Integral (PROPIMI) y los Proyectos de Mantenimiento Integral (PROMAI).

PPS

Si bien los contratos PPS no son propiamente contratos de conservación, se considera que la relevancia de la conservación en el mismo es muy elevada y por tanto merece ser analizado en este documento.

La aplicación del esquema se inició en el Reino Unido a principios de la década de los noventa y se ha extendido gradualmente a países como Australia, Canadá, Sudáfrica y otros, principalmente en Europa. Tan sólo en el Reino Unido, a la fecha se han firmado más de 580 contratos, de los cuales más de 200 ya están en operación, con un valor total superior a los 45 mil millones de dólares. El esquema se ha utilizado principalmente para proyectos de carreteras, transporte, escuelas, hospitales, prisiones y oficinas públicas.

Los PPS implican la celebración de un Contrato de servicios de largo plazo, a través del cual un inversionista proveedor se compromete a prestar ciertos servicios al gobierno para que éste a su vez proporcione un servicio público. A cambio, el inversionista proveedor recibe una contraprestación, cuyo monto puede variar en función de la calidad y disponibilidad del servicio prestado conforme a los estándares establecidos en el contrato de servicios de largo plazo.

Típicamente, el inversionista privado asume los riesgos de diseño, construcción / modernización, financiamiento, operación y conservación de los activos con los que presta el

servicio al gobierno. Sin embargo, los riesgos del proyecto se deben distribuir de manera eficiente entre el inversionista proveedor y el gobierno, con base en la capacidad de cada participante para controlar y mitigar cada tipo de riesgo.

En todos los casos, el sector público es totalmente responsable de proveer los servicios públicos a los usuarios. Asimismo, es responsable de fijar los objetivos del proyecto, de vigilar que se cumplan y de asegurar que en todo momento prevalezca el interés público. Lo anterior distingue a los PPS de otros esquemas, como las concesiones, ya que en ellas la prestación del servicio público está a cargo del sector privado.

A diferencia de otro tipo de proyectos, los PPS no necesariamente generan ingresos propios. Sin embargo, para asegurar el desarrollo de un proyecto a través del esquema PPS es fundamental demostrar, mediante un análisis costo y beneficio, que el PPS genera beneficios mayores que si el proyecto se lleva a cabo con recursos presupuestarios. También es necesario demostrar que las obligaciones de pago que contraiga la dependencia promotora no generen presiones incontrolables sobre las finanzas públicas.

En conclusión, los PPS no requieren recursos presupuestales adicionales, sino que propician un mejor aprovechamiento de los recursos públicos existentes y, sobre todo, aumentan la calidad y disponibilidad de los servicios públicos. Si bien su desarrollo toma tiempos largos, ello es fundamental para asegurar condiciones que permitan instrumentar los proyectos con la mayor eficiencia posible.

El esquema PPS en el sector carreteras consiste en que el Gobierno Federal, en este caso a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, contrata a una empresa privada a través de un proceso competitivo para que le ayude a proveer un servicio de infraestructura carretera consistente en ofrecer al usuario una carretera con condiciones de circulación seguras, rápidas y eficientes.

Para lograrlo, la empresa proveedora del servicio debe financiar la modernización, operación y conservación de la carretera con recursos de crédito y capital de riesgo. Para recuperar su inversión, el gobierno federal efectúa pagos periódicos durante un plazo previamente acordado con base en la disponibilidad y el uso de la vía.

Además de que el esquema hace posible adelantar inversiones que de otra manera tardarían muchos años en materializarse, genera otros beneficios para el sector público. Uno de los más importantes consiste en proporcionar un mecanismo alternativo de procuración de servicios que genera economías respecto a los métodos tradicionales. Otro se relaciona con el aumento de la calidad de los servicios ofrecidos a los usuarios y uno más se refiere al aprovechamiento más intensivo de los activos públicos.

Para instrumentar este esquema se requiere construir una relación mutuamente beneficiosa para el sector público y el privado, basada en un diálogo continuo y una nueva cultura de trabajo. Para el sector público, los PPS deben generar beneficios económicos superiores a los

que se tendrían si el proyecto se llevara a cabo mediante los esquemas tradicionales de obra pública, mientras que al sector privado le deben permitir asumir riesgos con un nivel de rentabilidad razonable.

Como ya se mencionó, el esquema PPS establece una asociación entre el gobierno y una empresa privada a través de un contrato de servicios de largo plazo para diseñar, financiar, construir, conservar y operar activos con los que se presta un servicio público.

En términos generales, el esquema está instrumentado a través de un proceso de licitación pública para adjudicar un contrato de servicios de largo plazo, de 15 a 30 años de duración, a un inversionista proveedor. Durante ese plazo, el contratista se encargará de modernizar, conservar y operar un tramo carretero.

A cambio, el gobierno efectuará pagos periódicos al inversionista proveedor una vez que los servicios hayan sido proporcionados. El monto de los pagos se determinará en función de su periodicidad y del costo de construcción, conservación y operación del tramo objeto del contrato. El inversionista proveedor propondrá una tarifa por vehículo atendiendo a un mecanismo de pago basado en la disponibilidad de la vía y en su nivel de uso.

La tarifa es propuesta en función del costo de construcción, conservación y operación ofrecido por la empresa, del rendimiento sobre el capital invertido, de la estimación del tránsito anual y del periodo de contratación del servicio, entre otros. En función de estos parámetros, se calculará el Valor Presente Neto de los flujos de pagos anuales, que requerirán al Gobierno Federal, el cual será la variable de decisión para el otorgamiento del Contrato de Servicios de largo Plazo.

Por las ventajas expuestas, el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, considera que el esquema de Proyectos para la Prestación de Servicios tiene un potencial relevante para acelerar la modernización de tramos carreteros de la red federal.

Los dos primeros proyectos instrumentados bajo este esquema son: Irapuato – La Piedad y Querétaro – Irapuato, ambos en proceso de construcción.

PROPIMI / PROMAI

El Proyecto Piloto de Mantenimiento Integral (PROPIMI) y su sucesor el PROMAI, como su nombre lo indica, se tratan de proyectos que consideran en un sólo contrato plurianual todas las actividades necesarias para conservar en buen estado físico y de operación a un tramo carretero. Estas actividades incluyen:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Reconstrucción en tramos
- Autocontrol de calidad por laboratorios externos en las actividades anteriores

- Rehabilitación de puentes y estructuras
- Servicios de vialidad
- Gestión de los trabajos

El mecanismo de pagos que se utiliza es por actividades específicas. El proveedor somete a la autorización de la SCT las actividades de mantenimiento que va a realizar y, una vez obtenida dicha autorización, el proveedor las ejecuta conforme a la solicitud. Una vez que se aceptan los trabajos realizados por el contratista, la SCT los paga conforme al catálogo de precios unitarios presentados en la licitación del proyecto siempre que estos cumplan con los requerimientos de calidad establecidos.

El programa inició con la licitación pública internacional financiada con recursos del crédito externo 7042-ME del Banco Mundial, en donde participaron empresas mexicanas y extranjeras. El costo total del proyecto por un plazo de 28 meses (2003 – 2005) fue de 686.98 millones de pesos, con asignaciones anuales variables, habiendo sido contratado a través de los Centros SCT por catálogo de conceptos y a precios unitarios, de conformidad con la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas vigente en México, pero atendiendo también a las reglas y vigilancia impuestas por el Banco Mundial.

El proyecto se puso en marcha en la Carretera Querétaro – San Luis Potosí, en tres tramos localizados en los estados de Querétaro (113.8 km), San Luis Potosí (143.1 km) y Guanajuato (176.0 km), con una longitud total de 432.9 km. Estos tramos fueron seleccionados por alojarse sobre la Ruta No. 57 México – Nuevo Laredo, que es uno de los 14 ejes carreteros de la Red Federal del País, teniendo características semejantes: son tramos libres de peaje con cuatro carriles y alto tránsito vehicular (> 15,000 vehículos diarios). Sin embargo, el tramo de la Ruta No. 57 en el Estado de Querétaro tenía una longitud muy corta (28 km en cuatro carriles), por lo que el contrato tuvo que ser compensado mediante la adición de otros tramos fuera de esa ruta.

Los principales objetivos de los proyectos son:

- Mejorar el estado físico de los tramos carreteros, impulsando la participación de la iniciativa privada en el mantenimiento de las carreteras, para garantizar la seguridad, comodidad y transitabilidad de los usuarios.
- Adquirir experiencia sobre una nueva forma de contratar la conservación de carreteras, a fin de reducir los costos de su forma tradicional de contratación.

El desarrollo del proyecto es administrado y controlado por la DGCC como normativa, a través y en coordinación con los Centros SCT en cada entidad, para definir y vigilar las acciones técnico – administrativas que de ello derivarán.

Algunos aspectos relevantes de los programas obtenidos de las juntas de trabajo realizadas con la DGCC y la revisión de la documentación relativa son:

- La concentración regional y la continuidad de los tramos facilita significativamente la ejecución de los trabajos de mantenimiento integral, aumentando la eficiencia y reduciendo los costos.
- Se requiere un cambio fundamental en la mentalidad de las empresas y entidades públicas involucradas, así como de su personal, para distinguir con claridad la diferencia entre un contrato de mantenimiento integral de carreteras, que es básicamente de servicios, y otro de construcción como obra pública.
- No obstante, si bien los tramos del proyecto están ubicados sobre una misma ruta no eran homogéneos, pues mientras que en San Luis Potosí el terreno es lomerío y se requirió un trabajo importante de reconstrucción, en Querétaro es plano y prácticamente los trabajos se circunscribieron a dar conservación rutinaria y periódica. Todos los tramos carreteros no presentaron problemas geotécnicos serios (hundimientos de terraplenes o inestabilidad de taludes) ni tenían estructuras de puentes importantes, por lo que sólo se efectuaba una inspección visual exterior de éstas cada 2 meses y se entregaba un reporte al Centro SCT.
- Cada empresa responsable de cada tramo definía y/o complementaba su plan mensual de mantenimiento que debía ser autorizado por la SCT, con base en un esquema de automejoramiento encaminado a prestar un mejor servicio y disminuir el número de accidentes en el tramo. Aquellas ubicaciones identificadas como posibles fuentes generadoras de accidentes se sometían a un estudio de seguridad vial con el fin de poder determinar las posibles causas del problema y proponer las obras necesarias para corregirlo. Como ya se mencionó, este plan se revisaba en conjunto con el residente del Centro SCT, quien lo modificaba y aprueba, al igual que los conceptos fuera de catálogo y sus correspondientes precios unitarios extraordinarios. Esto dió una gran flexibilidad al proyecto para adaptarlo a las necesidades de los tramos, pero éstas no siempre fueron debidamente evaluadas por la falta de proyectos y en ocasiones obedecían a consideraciones subjetivas de los residentes.
- En los servicios de vialidad se incluye el establecimiento de un centro de comunicación permanente para el enlace con los usuarios y las distintas autoridades (CFE, TELMEX, PFP, etc.). Asimismo se informa de deficiencias que afecten el buen funcionamiento de los tramos y debe mantenerse la superficie de rodamiento libre de obstáculos, animales, sustancias peligrosas, etc., procediendo a su retiro o arreglo inmediato. Del derecho de vía se reportan las invasiones (problema de expropiaciones) y de los cruces clandestinos se informa a la SCT y actúa según instrucciones. Se cuenta con un seguro de responsabilidad civil contra daños a terceros durante las obras de mantenimiento. Se dispone de torres de auxilio vial cada 6 km a tresbolillo, pero se ha visto que es más práctico el uso de teléfonos celulares con teléfonos de emergencia cuando hay señales.

- En casos de accidentes se informa y abandera el sitio para evitar más incidentes, de todos los cuales debe levantarse un reporte.
- La gestión de los trabajos comprende su programación operativa mensual y anual, así como su seguimiento, evaluación de resultados y el inventario físico y del estado de la carretera.

D.2. Argentina

En el año 1991, la red de carreteras de Argentina contaba con una longitud superior a los 38 mil kilómetros de los cuales 30 mil eran caminos pavimentados. A partir de 1991 se empezaron a concesionar al sector privado aquellas carreteras con tránsitos importantes (mayor a 2,000 vehículos por día), la longitud concesionada fue cercana a los 9,500 kilómetros.

En ese momento se tenía la intención de celebrar contratos de mantenimiento con el sector privado por los 21,000 kilómetros restantes utilizando alguna de las modalidades de contratación que se describen a continuación.

Contratos Kilómetro – mes

- Longitud contratada – 3,600 Km.
- Número de contratos asignados – 11
- Longitud por contrato – 105 a 530 Km.
- Plazo de los contratos – 2 años renovables

Este tipo de contrato se orientó a carreteras en “buenas” condiciones ($IRI < 3$) con la expectativa de que se mantuvieran en niveles semejantes en los años siguientes sin necesidad de recurrir a trabajos mayores de rehabilitación.

El alcance del contrato incluía tres elementos fundamentales:

- Mantenimiento rutinario;
- Instalaciones en sitio (oficinas y equipo); y
- Trabajos de emergencia.

Los trabajos de mantenimiento rutinario se pagaban mediante una suma fija mensual por kilómetro de carretera mantenida. Las instalaciones en sitio se pagaban también a precio fijo de la siguiente manera: 33% cuando las instalaciones necesarias se habían completado y 67% cuando todo el personal y el equipo se encontraban operando en sitio; este pago no podía exceder del 5% del monto total del contrato. Los trabajos de emergencia así como cualquier otra actividad no identificada en el componente de mantenimiento se pagaban con base en

precios unitarios. Los pagos por trabajos de emergencia o no previstos no podían exceder del 20% del valor total del contrato.

El pago por los trabajos de mantenimiento estaba sujeto a deducciones por deficiencias detectadas en las inspecciones de la administración que se llevaban a cabo con una periodicidad trimestral; no obstante, el contratista tenía la obligación de realizar inspecciones diarias y reportar a la administración cualquier anomalía (sobrecarga de tráfico o accidentes que dañaran la carretera) que pudiera afectar el buen desempeño del contrato.

Contratos de rehabilitación y mantenimiento (CREMA)

- Longitud contratada – 14,400 Km.
- Número de contratos asignados – 78
- Longitud por contrato – 100 a 300 Km.
- Plazo de los contratos – 5 años

Este tipo de contratos se orientó a carreteras que requerían un elemento de rehabilitación sustancial en parte de la longitud para posteriormente mantener el total de la longitud incluida en el contrato. Los trabajos de rehabilitación se tenían que realizar en el primer año del contrato mientras que las actividades de mantenimiento se desarrollaban a lo largo de los 5 años del contrato.

El alcance del contrato incluía:

- Desarrollo de diseños y proyecto detallado de la rehabilitación;
- Rehabilitación de la carretera en las secciones indicadas por la administración;
- Mantenimiento rutinario; y
- Trabajos de emergencia.

Las principales actividades incluidas en el mantenimiento rutinario son:

- Bacheo aislado
- Desazolve de drenajes y alcantarillas
- Renovación y mantenimiento de señalamiento horizontal y vertical
- Barrido de superficie y acotamientos

El mecanismo de pagos se diseño de forma tal que el contratista recibiera 5 a 10% al momento de recibir notificación de inicio de trabajos, 15 a 25% al final del primer semestre cuando se terminaran actividades específicas y 25% al final del primer año cuando se completaran los trabajos de rehabilitación. La parte remanente del contrato, aproximadamente 40 a 55% del contrato se pagaban en 48 mensualidades iguales a lo largo de los 4 años remanentes del contrato.

Los pagos se realizaban cuando se alcanzaba un determinado nivel de resultados y no por actividades específicas. Los resultados se evaluaban mensualmente mediante inspecciones conjuntas de la Administración y el contratista. Los trabajos de rehabilitación debían cumplir con ciertos parámetros a todo lo largo de la vigencia del contrato (cumplimiento de IRI, roderas y agrietamiento máximos). En caso de incumplimientos a los estándares se aplicaban deducciones preestablecidas al pago mensual por el tiempo que duraba el incumplimiento posterior al tiempo permitido para remediar el incumplimiento.

El valor promedio de los contratos asignados entre 1997 y 1999 fue de US\$10 millones en promedio, lo que equivalía a US\$11 mil / km / año. Los costos de rehabilitación por sí solos se estimaron en 74% en promedio. El valor de las propuestas más bajas presentadas siempre excedió en al menos 20% el presupuesto estimado por la administración.

Este tipo de contratos tuvo éxito en muchos aspectos durante sus primeros años:

- Al exigir a los contratistas que efectuaran su propio control de calidad, el sistema redujo los costos públicos de supervisión.
- Los contratos a suma global redujeron el riesgo de sobrecostos. Los únicos aumentos de costos fueron causados por desastres naturales o eventos de fuerza mayor (relacionados principalmente con El Niño) y han ascendido a alrededor del 3% del precio contractual total.
- El requisito de que los contratistas lleven a cabo diseños detallados de ingeniería antes de iniciar las obras minimizó las demoras en la ejecución de los proyectos. En los programas tradicionales esas demoras se deben a la falta de proyectos preparados por el gobierno.
- Al establecer obligaciones de pago a largo plazo legalmente vinculantes para el gobierno, el CREMA logró inicialmente que la Tesorería no suspenda el financiamiento para el mantenimiento de caminos.
- La aplicación y control de los indicadores de resultados ha sido simple y se han obtenido los resultados deseados.
- La obligación del contratista de mantener los caminos durante un período de cinco años ha reducido el riesgo de que la calidad de las obras de rehabilitación no sea satisfactoria.
- El sistema ha propiciado algunas innovaciones en la programación y ejecución de las obras debido a que los pagos están vinculados a los resultados y no a especificaciones rígidas de construcción. Sin embargo, a medida que los contratistas conocen mejor el sistema, comienzan a cuestionar la conveniencia de que existan normas nacionales uniformes y solicitan ser ellos quienes establezcan las normas luego de que el gobierno haya definido la calidad del servicio.
- El programa CREMA permitió mejorar considerablemente la condición de la red y redujo el porcentaje de caminos en malas condiciones del 25% a menos del 5% para fines de 1999. En consecuencia, los costos de los usuarios de caminos se redujeron más del 10%.

D.3. Canadá

Los servicios de mantenimiento de carreteras en Canadá están controlados individualmente por las provincias. Existen dos programas instituidos en la mayoría de las provincias:

- BOT (“Build Operate and Transfer”) para el desarrollo de nuevas carreteras, así como para la rehabilitación y expansión de autopistas; y
- Contratos de mantenimiento por área (“AMC – Area Maintenance Contracts”) para el mantenimiento de carreteras.

Este análisis se enfoca en los contratos AMC. El establecimiento de estos contratos empezó en 1989 en la Columbia Británica seguida por Ontario y Alberta a inicios de la década de los noventa. El principal interés de las provincias por admitir al sector privado en las actividades de mantenimiento de carreteras fue el deseo de estas por desempeñar un rol menor en ese ámbito.

Ontario

La responsabilidad del mantenimiento de las carreteras recae en el Ministerio de Transporte de Ontario (“MTO”). El MTO es responsable del diseño, construcción y mantenimiento de las carreteras de la provincia. El rol actual del MTO es la administración de los AMCs así como la definición de estándares, administrar los procesos licitatorios para contratar proveedores bajo el programa. El programa completo tiene un valor estimado de US \$39 mil millones con un total de 46,564 kilómetros equivalentes.

En 1995 aproximadamente el 50% de la red de carreteras estaba contratada a terceros aún cuando el personal del MOT dirigía todo el trabajo. A través de la definición de una nueva política, se identificaron tres diferentes modelos para asegurar un mantenimiento adecuado de la red de carreteras:

- Tercerización administrada (“Managed Outsourcing – MO”) – una región específica se contrataba a terceros pero el ministerio conservaba las responsabilidades de gestión;
- AMC – todo el mantenimiento se asignaba a un contratista para un área específica y se le asignaban responsabilidades de gestión; es decir, el contratista no era dirigido por el ministerio; y
- Contratos por área (“Area Term Contracts. ATC”) – incluye el alcance del AMC pero también incluye la planeación, administración y desarrollo de actividades intensivas en capital en el área de responsabilidad.

A julio del año 2000 el 100% del mantenimiento de las carreteras en Ontario lo proveían con participación privada ya sea a través de contratos MO o AMC. En la primera generación se asignaron 7 áreas bajo contratos MO que incluyeron cada una cerca de 1,900 kilómetros lo que representaba el 42% de la red; así mismo, se asignaron a 16 áreas contratos AMC (58%

de la red) con una vigencia de 5 años por contrato. El primer contrato llegó a término en 2002.

Para mayo de 2005 se terminó la implementación de la segunda generación de contratos en 16 áreas con contratos AMC lo que resultó en un total combinado de 21 contratos que cubrirían 13,945 kilómetros equivalentes⁴ y vigencia de 8 a 9 años. Con contratos MO se mantienen 10,100 kilómetros. El costo estimado de estos contratos en los años 2003/04 fue de US \$118 millones en AMC y US \$72 millones en MOs.

En septiembre de 2004 se firmaron contratos conforme a lo siguiente:

- Contrato 1 – 1,380 kilómetros equivalentes con valor ⁵ de US \$73 millones a un plazo de 9 años
- Contrato 2 – 1,850 kilómetros equivalentes con valor de US \$66 millones a un plazo de 8 años
- Contrato 3 – 2,836 kilómetros equivalentes con valor de US \$98 millones a un plazo de 8 años

El último contrato del que se tiene noticia se firmó en febrero de 2005 para cubrir 706 kilómetros, el valor estimado de este contrato es de US \$91 millones y tiene una vigencia de 9 años.

Columbia Británica

La Columbia Británica empezó a utilizar contratos AMC en 1989 para lo cual se dividió la provincia en 28 áreas de servicio. El gobierno de la Columbia Británica inició un plan para eliminar las operaciones directas a cargo de la provincia y motivar a los empleados del gobierno a formar compañías para competir por los contratos de mantenimiento. El papel actual del ministerio de transporte de la provincia ha cambiado del desarrollo directo de las actividades de gestión y mantenimiento a labores de planeación, labores de contratación, definición de estándares y a realizar auditorías de desempeño.

La provincia ha avanzado en la implementación de su plan a través de cuatro rondas de negociaciones de contratos desde 1989 que han tenido vigencias diferentes. Los contratos actuales tienen una vigencia de 10 años, plazo mayor al de los contratos anteriores, y se remuneran a través de una suma fija. Los trabajos a desarrollar y los estándares a cumplir por los contratistas se definen en los modelos de contrato que se utilizan para que los licitantes puedan, desde el inicio, estimar sus costos y valorar los servicios.

⁴ Se entiende por kilómetros equivalentes la longitud total de una carretera como si fuera de un solo carril. Ejemplo: una carretera de dos kilómetros de longitud y dos carriles tiene cuatro kilómetros equivalentes.

⁵ Valor total del contrato

La Columbia Británica tiene 84,416 kilómetros equivalentes de carreteras en verano y 83,053 kilómetros equivalentes en invierno que son gestionados y mantenidos a través de contratos AMC. El costo estimado de estos contratos para el año fiscal 2005/06 es de US \$437 millones.

Alberta

La provincia de Alberta ha utilizado contratos con el sector privado para mantenimiento de carreteras desde antes de 1995, sin embargo durante el año de 1995, la autoridad de transporte de Alberta (“Albert Transportation and Utilities”) creó una política o marco de referencia en el que se normaba el plazo de los contratos, el tamaño de los AMCs, el número de AMCs permitidos por contratista, política de precios, especificaciones, procedimientos para el aseguramiento de calidad y una consulta a la industria.

En Alberta los AMCs se les llama CMAs (Contract Maintenance Areas), sin embargo por consistencia les llamaremos AMCs.

La vigencia de los contratos iniciales fue de 5 años, con posibles ampliaciones competitivas de entre uno y tres años. La ampliación de algunos de los contratos permitió el escalonamiento de los nuevos procesos de licitación futuros.

Los contratos son integrales y abarcan todas las actividades de mantenimiento: el mantenimiento de la superficie carreteras y de los bordes carreteros, el control de la vegetación, la señalización, el mantenimiento y el reemplazo de los postes y de las barreras de seguridad, los puentes y el alcantarillado, por nombrar algunas de las actividades. Se pone énfasis especial en el mantenimiento invernal (remoción de la nieve y control del hielo). El pago por el servicio percibido es una mezcla entre pago fijo y por actividades realizadas; el pago fijo se utiliza para cubrir las actividades de mantenimiento rutinario y los costos fijos.

La red de carreteras de Alberta tiene una longitud de 32,000 kilómetro equivalentes, para asegurar la competencia, la provincia se ha dividido en 30 áreas de mantenimiento (AMCs). A ningún contratista puede adjudicársele más de cuatro AMCs en la licitación inicial. En el nuevo proceso de licitación, este límite se incrementó a siete AMCs.

Para la segunda ronda de contrataciones la administración incrementó el plazo inicial de los contratos a 7 años así como el número de áreas por contratista a 7 dando como resultado un incremento en el tamaño de los contratos de 2,000 a 7,000 kilómetros.

En promedio cada contrato tiene un valor anual estimado de entre US \$4 a US \$6 millones. El costo del mantenimiento se ha estimado entre US \$120 y US \$180 millones. El proceso de re-licitación que está realizando la provincia ha logrado una disminución de los costos por contrato. Las últimas transacciones incluyen la asignación de 5 regiones que incluyen 5,670

kilómetros equivalentes a un plazo de 7 años; el valor estimado de la transacción es de US \$239 millones.

D.4. España

En 1984 finalizó en España un proceso de descentralización de los poderes públicos que afectó a un amplio número de sectores. Dicha reforma contribuyó también de manera importante a la reorganización del sector carreteras en el país, que llevó a la descentralización de las redes carreteras. La Red de Carreteras del Estado (RCE) pasó de 80,000 a 20,000 Km. aproximadamente, transfiriéndose por consiguiente 60,000 Km. a las comunidades autónomas, aunque dentro de la RCE permanecieron aquellas carreteras de mayor importancia. De hecho, en el momento en que se estableció, la RCE soportaba más de 60% del tráfico que circulaba por el conjunto de las carreteras españolas.

La labor de conservación rutinaria y los servicios de vialidad de las carreteras se encontraban encomendadas al personal de la Administración, fruto de una organización heredada de años anteriores que, a pesar de la profesionalidad de su personal, sufría algunos problemas inherentes a toda estructura administrativa, entre los que cabe destacar la falta de flexibilidad y de eficacia.

Estas razones fueron causantes de que se pusieran en marcha los contratos de conservación integral en España, consistentes en contratar con empresas privadas, y por un plazo generalmente de cuatro años, las operaciones de:

- Mantenimiento rutinario
- Servicios de vialidad (vigilancia, atención de emergencias, etc.)
- Toma de inventarios y datos estadísticos
- Programación de tareas,
- Administración de sistemas de gestión de la seguridad vial y el apoyo a los aspectos legales relacionados con el uso y defensa de la carretera.

El primer contrato, un tramo de autopista de 36 Km., se adjudicó en 1988, licitándose el año siguiente otros dos tramos uno interurbano de 52 Km. y otro urbano en Madrid.

Aunque los contratos, otorgados generalmente por un plazo de cuatro años, se centraban principalmente en el mantenimiento rutinario, también incluían la atención de incidentes extraordinarios y la construcción de instalaciones en terrenos pertenecientes a la Administración Pública. Asimismo el contratista se comprometía a llevar a cabo la toma de datos relativos a estructuras, accidentes, intensidades de tráfico, etc.; así como la evaluación de la resistencia al deslizamiento en pavimentos bituminosos, la medida de la regularidad superficial (IRI), las deflexiones y el estado de las marcas viales (roderas).

Estos contratos especificaban también la periodicidad con que debían ejecutarse determinadas operaciones. Por ejemplo, se exigía llevar a cabo al menos dos inspecciones

diarias en cada sentido de circulación, así como la señalización de cualquier daño o peligro imprevisto en un período máximo de una hora. Asimismo, el contratista debía retirar objetos de la superficie de rodamiento, sustituir las señales y llevar a cabo las operaciones de mantenimiento invernal.

La reparación de los elementos de drenaje transversal así como los problemas que pudieran surgir en paradores debían estar solucionados antes de 48 horas, la limpieza y reparación del drenaje debía llevarse a cabo al menos cuatro veces al año, y la inspección de los centros eléctricos y limpieza de la señalización y balizamiento al menos seis veces al año.

Aunque estos contratos delegaron en el adjudicatario algunas funciones que previamente pertenecían a la Administración, como era el caso de la adquisición de maquinaria, gestión del personal, etc., las funciones de dirección siguieron recayendo en ella. Desde su implantación, los contratos de conservación integral se desarrollaron en dos modalidades: los denominados de primera generación, que comenzaron a aplicarse en 1988 y los de segunda generación que empezaron a desarrollarse en 1995.

Contratos de mantenimiento integral de primera generación

Desde 1988 (año en que se inició la conservación integral en España) hasta 1995, los contratos se licitaron conforme al modelo que se denominó Contratos de Conservación Integral de Primera Generación.

Esta modalidad de contrato era muy sencilla, tanto en la descripción y definición de las operaciones a realizar por el contratista como en su forma de pago. Mediante este esquema la empresa se obligaba a poner en manos de la Administración los medios indicados así como a ejecutar dos tipos de operaciones:

- Operaciones A: Mantenimiento rutinario, servicios de vialidad y mejoras en la gestión.
- Operaciones B: Actividades extraordinarias y atención de emergencias.

Las operaciones tipo A incluían la vigilancia general de la carretera, la atención a las incidencias, retirada de objetos, limpieza, recolocación de señales, etc. Los plazos para llevar a cabo dichas operaciones iban desde la ejecución inmediata hasta cuatro o seis veces al año en función del clima o según lo ordenara el ingeniero director del contrato.

Asimismo, las actividades incluidas en este grupo debían ser realizadas con los recursos humanos y maquinaria fijos, asignados para su ejecución. La base de operaciones de estos recursos se debía situar en el "Centro de conservación" que sería instalado por el contratista en los terrenos que le facilitara el Ministerio de Obras Públicas. El centro debía también estar dotado de una nave acondicionada para taller, garaje, oficinas y servicios complementarios. Estas instalaciones, aunque utilizadas por los adjudicatarios quedarían en propiedad de la Administración una vez finalizase el contrato.

En el centro de conservación, el contratista se obligaba a poner en marcha un centro de comunicaciones que funcionara durante las veinticuatro horas del día, los 365 días del año, y que estuviera dotado con los medios necesarios para recibir y transmitir información de las incidencias que pudieran afectar a los tramos de la carretera objeto del contrato, así como para transmitir y ordenar la resolución de incidencias.

Por su parte, las operaciones tipo B incluían desde actividades imprevistas y emergencias fuera de horario laboral, hasta mejoras puntuales en los arcones, reparaciones locales en el pavimento, limpieza de elementos de drenaje, etc. El director de contrato tenía, con estas operaciones, cierta libertad de maniobra, aunque los recursos asignados eran más bien escasos.

Estos contratos no incluían todas las actividades propias del mantenimiento de rutina ya que algunas como la reposición de señalamientos o la ejecución de refuerzos se seguían contratando a empresas mediante proyectos específicos. No obstante, la experiencia fue muy positiva, ya que la mayoría de los contratos resultaron muy eficaces y permitieron durante ocho años realizar una conservación de mayor calidad que, en líneas generales, dejó satisfechos tanto a la Administración como a los usuarios.

Los pagos a las empresas responsables del mantenimiento integral de las carreteras es por actividades específicas con base en un catalogo de conceptos presentado por el concursante ganador en la etapa de licitación.

Contratos de mantenimiento integral de segunda generación

Los contratos de segunda generación surgieron en 1995 con idea de implantar un sistema de control y pago del mantenimiento contratado en función del nivel de calidad alcanzado definido por unos estándares deseables. Este modelo de contrato incluyó un nuevo grupo de operaciones que se diferenciaba de los contratos de primera generación en su forma de pago. Asimismo, en algunos casos se separaron las actividades de ayuda a la vialidad de las de gestión propiamente dicha.

En los contratos se divide las actividades de mantenimiento en tres grupos como se describe adelante, además se incluyen también la construcción y equipamiento de instalaciones, y en algunos casos el acondicionamiento de las existentes. En estas instalaciones se incluyen no sólo las naves y oficinas, sino también los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la vialidad en los túneles, como la ventilación, iluminación, detectores de humos y gases, y los sistemas de control de todas ellas.

Actividades Grupo I – incluyen las destinadas a garantizar las condiciones de vialidad y seguridad, ayuda a la operación y aquellas otras que permitan conocer el estado de los elementos de la carretera, programar los trabajos, etc. Estas actividades se remuneran con un pago fijo mensual previamente ofertado.

Estas operaciones se subdividen en ocho subgrupos:

- Servicios de comunicación y control de túneles;
- Servicio de vigilancia, atención de incidentes y mantenimiento de elementos que afecten a la circulación;
- Mantenimiento invernal;
- Mantenimiento sistemático de instalaciones de alumbrado, túneles, etc.;
- Toma de inventarios y reconocimientos de estado;
- Agenda de información;
- Apoyo a la operación y seguridad vial; y
- Servicios auxiliares.

Actividades Grupo II – actividades y unidades de obra necesaria para mantener los elementos de la carretera por encima de un determinado nivel de calidad. Se trata de actividades programables, no incluidas entre las urgentes destinadas a restablecer las condiciones normales de circulación y seguridad que, como se señaló previamente, quedaban recogidas en el Grupo I. La programación de estas operaciones debe llevarse a cabo anual y mensualmente.

Las actividades correspondientes al Grupo II se pagan con base en precios unitarios y mediciones de las unidades ejecutadas. Las actividades y unidades incluidas dentro de este Grupo comprenden trabajos englobados dentro de las actividades COVI (Conservación ordinaria y ayuda a la vialidad) y REM (Rehabilitación y Mejora)

Las actividades correspondientes al Grupo III son principalmente las siguientes:

- Operaciones para atender emergencias.
- Servicios de vigilancia ordenados por el director en otros tramos de carretera.

Este grupo incluye las operaciones que no perteneciendo a los Grupos I y II sean ordenadas por la Dirección del Contrato. El presupuesto destinado a este apartado oscila entre el 7 y 10% del total, aunque el contrato señala que en caso de sobrar presupuesto del Grupo III, éste podrá ser empleado para el abono de materiales del Grupo I y de unidades de obra y actividades del Grupo II.

Análisis del funcionamiento de los contratos de mantenimiento integral

- La estructura de los contratos de primera generación, donde la mayor parte de los recursos humanos y materiales se asignan fijos, llevaba consigo que su empleo no sea óptimo.
- La estructura de los contratos de mantenimiento integral de segunda generación en los que se reducen los recursos asignados permanentemente, evolucionando más hacia un contrato por operaciones y unidades de ejecución, permitirán una mucho mejor distribución y asignación de los recursos, sobre todo los de personal y maquinaria dando lugar a un mayor incentivo y motivación del personal, así como a

otras formas de disposición temporal de la maquinaria (alquiler, subcontratación, etc.)

- La filosofía de los contratos de conservación de carreteras debe evolucionar hacia un contrato de prestación de servicios, más que hacia un contrato de obras.

A efectos de este trabajo, resulta especialmente interesante la conclusión que se menciona en el tercer punto que pone de manifiesto la necesidad de que los contratos de mantenimiento de carreteras evolucionen de contratos de obras a contratos de servicios.

En este sentido, parece cada vez más razonable que la administración de carreteras le pida a las empresas contratistas un nivel de calidad de servicio en el mantenimiento, que necesariamente debe apreciar el usuario, en lugar de exigirle que lleve a cabo un determinado número de actividades al año, como de hecho ocurre en muchos de los contratos de mantenimiento.

D.5. Reino Unido

La última década ha sido un período de reformas significativas en la industria de la construcción en el Reino Unido en general, y en el desarrollo y mantenimiento de carreteras en particular. Las autoridades competentes en materia de carreteras no son más únicamente constructores de carreteras y autopistas, sino que han evolucionado para convertirse en administradores de activos y administradores de redes viales. Este cambio de papel ha sido acompañado por un cambio en la cultura de la Administración Pública y en el sector privado. La industria está mucho más consciente de las necesidades del usuario de las carreteras y reconoce la necesidad de medir el desempeño de las carreteras y utilizar esto como una directriz de mejora continua de los servicios suministrados.

La tendencia hacia contratos de mantenimiento basados en desempeño, y el cambio en el ambiente laboral y cultural al interior de la industria de la construcción en el Reino Unido, tienen origen en el deseo de la Administración Pública de ver “valor agregado” en los servicios públicos y alejarse de las competencias de precio, adoptando así modalidades de competencia basadas en una combinación precio y calidad en reconocimiento de que lo más barato no siempre es lo mejor.

Marco Institucional

La gestión y el mantenimiento de autopistas en el Reino Unido lo desarrollan diferentes autoridades. Los gobiernos como Escocia y Gales tienen responsabilidad sobre carreteras locales mientras que Inglaterra, a través de la Agencia de Autopistas (Highways Agency) tiene la responsabilidad del mantenimiento y gestión de la red de carreteras estratégica.

La Agencia de Autopistas se estableció en 1994 como una agencia ejecutiva descentralizada del Departamento de Transporte para tomar responsabilidad directa de la operación de la red estratégica.

La red estratégica o central comprende 5,850 millas (9,360 Km.) de carreteras y autopistas troncales incluyendo cerca de 16,000 estructuras con un valor de reposición estimado en US \$115,000 millones. La red la gestiona la Agencia de Autopistas por cuenta de la secretaría de estado. Las funciones principales de la Agencia son la operación, mantenimiento, conservación y desarrollo de mejoras a la red estratégica en Inglaterra con el objetivo de lograr “Caminos seguros, viajes confiables y viajeros informados”.

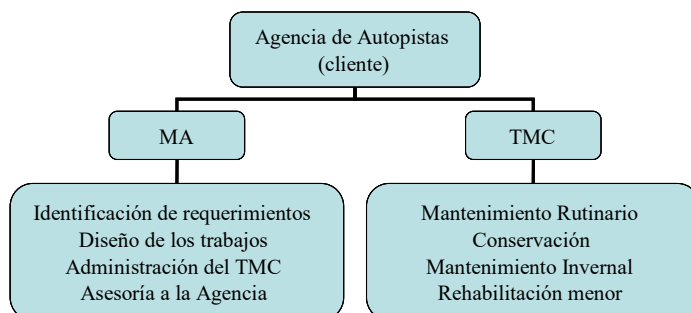
Managing Agent-Term Maintenance Contractor (MA – TMC) (“Super Agencias”)

Inicialmente la Agencia de Autopistas supervisaba el trabajo de 91 autoridades locales que solían desarrollar los trabajos de mantenimiento con su propio personal, teniendo muy poco control de la red. En 1996 la gestión de la red se segmentó con la creación de 24 “Súper Agencias” Se crearon las figuras de Agente Administrador (“Management Agent – MA”) y Contratista de Operación y Mantenimiento (“Term Maintenance Contractor – TMC”) y se solicitó al sector privado que compitiera con los agencias locales en licitaciones abiertas para ganar los contratos.

La Agencia de Autopistas ahora contrata todos los diseños, trabajos de construcción y mantenimiento y la mayoría de las actividades de gestión de la red reteniendo únicamente funciones estratégicas necesarias para preservar el interés público.

Bajo esta clase de contratos, los MA asesoran a la Agencia de Autopistas en cuestiones clave de gestión e instruyen a los TMC respecto de las actividades de mantenimiento y construcción que tienen que desarrollar; los trabajos de construcción que desarrollan los TMC no pueden exceder los US \$200 mil. El control de calidad y supervisión de los trabajos de los TMC es desarrollado por el MA quién también aprueba el pago. Cualquier trabajo por encima del límite máximo impuesto y hasta los US \$9 millones se licitan a contratistas diferentes al TMC; las licitaciones y los contratos los diseñan y administra el MA. La vigencia de los contratos es de 3 años renovables hasta 5 años.

La siguiente figura muestra la organización de la Agencia de Autopistas con los proveedores de servicios.



El mecanismo de pago del modelo MA/TMC es por actividades específicas.

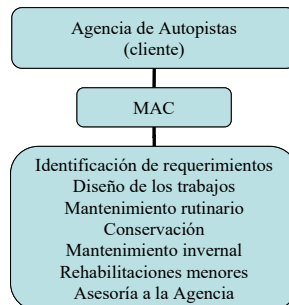
Managing Agent Contractor - MAC

En el año 2000 la red se racionalizó en 14 áreas de gestión, los contratos de mantenimiento anteriores se mejoraron y se introdujeron contratos basados en desempeño. Esto fue el resultado de una consulta con la industria en 1999 de la que se obtuvieron 4 opciones de modalidades de contratación para el desarrollo del mantenimiento de carreteras. La estrategia inicial de contratación buscaba:

- Responsabilidades claras sin excesos en la fiscalización;
- Relaciones contractuales de largo plazo más parecidas a la asociación;
- Una cadena de suministros y actividades integrada e incentivada;
- Selección de contratistas que ofrecieran el mayor valor;
- Asignación racional de riesgos; y
- Mediciones del desempeño con objetivos de mejora continua.

En ese momento se definió como la mejor opción para alcanzar los objetivos anteriores la figura de Agente Administrador y Contratista (“Managing Agent Contractor – MAC”) en la que se combinaban los roles del Agente Administrador (MA) y del Contratista de Operación y Mantenimiento (TMC).

De las 14 áreas de mantenimiento definidas bajo la injerencia de la Agencia de Autopistas, 9 han sido asignadas bajo contratos MAC y se espera que esta modalidad se incremente en los próximos años en la medida que los contratos existentes lleguen a término. Los contratos MAC contienen requerimientos de desempeño para los servicios de mantenimiento rutinario y mantenimiento de invierno; así mismo, incluyen indicadores de desempeño global a fin de motivar a los equipos operacionales de la Agencia de Autopistas a trabajar con los proveedores de servicio para mejorar el desempeño global de la red. La vigencia de los contratos es de 5 años renovable a 7 años.



El mecanismo de pago de este esquema es una combinación de pago fijo por desempeño y actividades específicas. La diferencia radica en la manera en que se fija el precio inicialmente para las actividades.

En el MAC el sector privado fija el precio con base en esquema de gestión de la carretera presentado en la licitación, conocido también como “proyecto conceptual”, mediante el cual el sector privado estima los trabajos que realizará, durante la vigencia del contrato, para mantener los estándares solicitados. El programa de actividades presentado por el concursante ganador, se ajusta periódicamente en función de los resultados y situación real de la carretera.

Private Finance MAC (PFMAC) y Enhanced MAC (EMAC)

En adición a la introducción de los contratos MAC, otra característica de la estrategia de contratación de la Agencia de Autopistas fue el desarrollo de un esquema de contratación de MACs que incluyera financiamiento privado (“Private Finance MAC – PFMAC) involucrando una significativa transferencia de riesgos al sector privado y actividades de mantenimiento mayor.

Una característica fundamental del PFMAC es que el pago se basa en la obtención de resultados finales previamente acordados (“outcomes”) lo que implica que el sector privado asuma, entre otros, el riesgo de defectos latentes en la red. Después de una consulta con la industria respecto de este tipo de contratación se concluyó que la industria no estaba lista para acometer un cambio tan radical en la gestión y mantenimiento de carreteras.

Por lo anterior, se propuso en cambio una opción en la que se introdujo un mecanismo de pago al sector privado basado en el logro de ciertos criterios de desempeño. Esta modalidad basada igualmente en los contratos MAC se conoce como Agente Administrador y Contratista “Profundizado” (Enhanced MAC – EMAC) y se está realizando una prueba piloto en 1 de las 14 regiones de Inglaterra.

Contratos de Gestión PFI

Bajo esta modalidad de contratación la Agencia de Autopistas busca adquirir integralmente la rehabilitación, financiamiento y gestión total de las carreteras a su cargo. Estos contratos conocidos como “Highway Management PFI” incluyen el desarrollo de las siguientes actividades:

- Rehabilitación inicial hasta el estándar especificado
- Mantenimiento de estándares a lo largo de la vigencia del contrato
- Gestión integral de la carretera (fence to fence management)

La rehabilitación inicial debe desarrollarse en un plazo máximo de 5 años; en consecuencia, los pagos se inician una vez que se ha completado la rehabilitación y los estándares se han alcanzado. El mecanismo de pagos cuenta con un esquema de deducciones por el servicio no recibido (estándares no mantenidos). La vigencia de los contratos es de 25 años para tomar en cuenta el financiamiento privado recibido.

A la fecha existen dos proyectos que utilizan esta modalidad: Portsmouth con una longitud de 400 Km. y que alcanzó cierre financiero en julio de 2004, y Birmingham que se encuentra en proceso de contratación.

D.6. América Latina

En general, en la región de América Latina, los alcances de los contratos de mantenimiento y gestión de carreteras han sido de la siguiente forma:

- Mantenimiento rutinario del sistema de drenaje y de la faja lateral del camino, excluyendo la calzada propiamente tal, durante un año, a cargo de microempresas de trabajadores, compuesta habitualmente por entre 10 y 15 integrantes, pagado mediante suma alzada mensual por kilómetro. Modalidad empleada en Guatemala y Honduras;
- Mantenimiento rutinario de todos los componentes de la carretera y de la faja lateral, durante uno o dos años, a cargo de microempresas de trabajadores, pagado mediante suma alzada mensual por kilómetro, diferenciada por tipo de superficie de rodamiento. Modalidad empleada en Colombia, Perú y Uruguay; cabe destacar que en Uruguay las microempresas están formadas por ex trabajadores del organismo vial, que se vieron estimulados a retirarse al surgir esta opción;
- Mantenimiento rutinario de todos los componentes de la carretera y de la faja lateral durante uno o dos años, a cargo de empresas contratistas tradicionales, pagado mediante suma alzada mensual por kilómetro, diferenciada por tipo de superficie de rodamiento. Modalidad usada en Perú y Guatemala, aunque no ha tenido continuidad después de las experiencias iniciales;
- Rehabilitación inicial (durante el primer año) con diseño oficial, de sectores en mal estado y conservación rutinaria de un conjunto de caminos durante dos, cuatro o cinco años, a cargo de empresas contratistas tradicionales. El mantenimiento y la conservación se pagan mediante suma alzada mensual por kilómetro, diferenciada por tipo de superficie de rodamiento, en tanto que la rehabilitación se paga a precios unitarios durante la ejecución de las obras, o bien, a suma alzada, parte de la cual se paga durante todo el periodo de conservación. Estos contratos se conocen en algunos países bajo la denominación “Contrato de Rehabilitación y Mantenimiento” (CREMA). Modalidad aplicada en Argentina (caso ya analizado), Brasil, Colombia y Uruguay;

- Rehabilitación de sectores en mal estado y mejoramiento sustancial de algunas rutas (generalmente pavimentación), ambos con diseño oficial, ejecutados a lo largo de todo el contrato, más conservación rutinaria de un conjunto de caminos durante cuatro o cinco años, a cargo de empresas contratistas tradicionales. Los tramos aún no rehabilitados se conservan mediante estándares disminuidos (sin baches y sistema de drenaje limpio). La conservación se paga mediante suma alzada mensual por kilómetro, diferenciada por tipo de superficie de rodamiento, en tanto que la rehabilitación y los mejoramientos se pagan a precios unitarios durante la ejecución de las obras. Modalidad aplicada en Chile, 75% del valor del contrato corresponde a obras y sólo 25% a conservación; y
- Rehabilitación inicial (durante el primer año) con diseño oficial, de sectores en mal estado y conservación rutinaria y periódica, de un conjunto de carreteras durante cuatro o cinco años, a cargo de empresas contratistas tradicionales. La conservación se paga mediante suma alzada mensual por kilómetro, diferenciada por tipo de superficie de rodamiento, en tanto que la rehabilitación se paga a precios unitarios durante la ejecución de las obras, o bien, a suma alzada, parte de la cual se paga durante todo el periodo de conservación; usada, por ejemplo, en Uruguay

Sin perjuicio de los resultados logrados en América Latina con la asociación público privada para el desarrollo de actividades de mantenimiento de carreteras, existen todavía deficiencias notorias en los controles efectuados por las Administraciones; en tales casos, sería por demás recomendable la “tercerización” con empresas privadas, de la ejecución de ciertas actividades de monitoreo. Al respecto conviene aclarar que en estos casos, lo que se terceriza no es la potestad de control en sí (en la mayoría de los países constituye un cometido estatal no susceptible de ser delegado al sector privado) sino la ejecución de determinadas actividades materiales comprendidas dentro de dicha potestad; que para nada agotan la misma, y contribuye en mejor medida a su adecuada ejecución por parte de la Administración.

Anexo G

MEMORIA DE CÁLCULO CON LOS COSTOS, BENEFICIOS e INDICADORES DE RENTABILIDAD DEL PPI

Anexo G. Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI.

G.1 Determinación de los costos

Los costos del Proyecto APP, de igual forma para el esquema tradicional optimizado y la alternativa estructural, se determinaron de la siguiente forma:

- Los costos de conservación para el esquema plurianual (APP), considerando el cumplimiento estricto de los estándares de desempeño, asumiendo que durante los primeros tres años se ejecutarán cuantas obras sean necesarias para que todos los tramos del Paquete Carretero cumplan con los estándares de desempeño a más tardar al final del tercer año del contrato, determinándose las actividades de conservación periódica y reconstrucción a realizar tanto en los tres primeros años del APP como en el resto del período analizado mediante el modelo HDM-4, tal como se ha definido en el Anexo B.
- Se determinó, en base a la información histórica de la DGCC, las asignaciones presupuestarias del Programa Nacional de Conservación de Carreteras a la red a incluir en el APP Coatzacoalcos - Villahermosa, determinándose con este techo económico las actividades de conservación periódica y reconstrucción factibles a realizar en la red optimizando los criterios utilizados en el esquema tradicional, mediante el modelo HDM-4.
- La Dirección General de Conservación de Carreteras de la SCT realiza anualmente diversos contratos de reconstrucción y conservación de tramos carreteros y puentes, lo que ha permitido tener costos promedio confiables para este tipo de trabajos.

G.2 Determinación de los beneficios

Como se ha indicado en el acápite b de la Evaluación del PPI, los parámetros directamente cuantificables son:

- El costo de operación vehicular (VOC)
- El tiempo de recorrido

El ahorro que el Proyecto APP genere sobre estos dos parámetros evaluados, corresponderá con el beneficio del mismo respecto a la situación sin proyecto –solo se hace conservación de rutina- , como con el esquema tradicional optimizado.

Tanto los costos de operación vehicular (COV) como los del tiempo de recorrido son determinados por el modelo de gestión vial HDM-4. En el Apéndice G.1 se muestran los costos de operación vehicular y de tiempo de recorrido, para el período 2015-2026, correspondientes al Proyecto APP, mientras que los del esquema tradicional optimizado se relacionan en el Apéndice G.2 y la situación sin proyecto –solo conservación rutinaria- en el G.3.

La diferencia entre estos costos corresponderá con los beneficios generados por cada programa, mismos que se indican en la tabla núm. G.3.

G.3 Indicadores de rentabilidad del PPI

Los indicadores de rentabilidad económica seleccionados para este análisis fueron el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa de Rentabilidad Inmediata o Beneficios al primer año (TRI), tal como establece los “LINEAMIENTOS para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de Inversión” (DOF: 30/12/2013).

El cálculo de los mismos se ha ceñido a lo indicado en el Anexo 1 de dichos LINEAMIENTOS.

Apéndice G.1

Proyecto APP

Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2015-2026

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) PROYECTO APP COATZACOALCOS VILLAHERMOSA													
TRAMO	CONCEPTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	VOC	\$ 715.09	\$ 742.47	\$ 776.74	\$ 788.62	\$ 816.59	\$ 845.40	\$ 875.24	\$ 906.17	\$ 937.89	\$ 970.98	\$ 1,005.31	\$ 1,040.89
	Valor Tiempo	\$ 85.00	\$ 88.26	\$ 91.85	\$ 93.67	\$ 96.98	\$ 100.39	\$ 103.93	\$ 107.60	\$ 111.37	\$ 115.29	\$ 119.37	\$ 123.60
VE180C1-036.0-041.4A	VOC	\$ 164.68	\$ 171.05	\$ 178.97	\$ 181.59	\$ 188.02	\$ 194.65	\$ 201.51	\$ 208.62	\$ 215.95	\$ 223.56	\$ 231.45	\$ 239.64
	Valor Tiempo	\$ 19.65	\$ 20.41	\$ 21.25	\$ 21.65	\$ 22.41	\$ 23.20	\$ 24.02	\$ 24.86	\$ 25.74	\$ 26.64	\$ 27.58	\$ 28.56
TA180C1-041.4-045.0A	VOC	\$ 88.52	\$ 91.61	\$ 94.87	\$ 98.04	\$ 101.49	\$ 105.07	\$ 108.77	\$ 112.61	\$ 116.45	\$ 120.55	\$ 124.81	\$ 129.21
	Valor Tiempo	\$ 10.64	\$ 11.03	\$ 11.45	\$ 11.76	\$ 12.18	\$ 12.62	\$ 13.08	\$ 13.56	\$ 13.96	\$ 14.47	\$ 15.00	\$ 15.56
VE180C1-013.8-036.0B	VOC	\$ 785.83	\$ 817.29	\$ 858.56	\$ 902.54	\$ 895.90	\$ 927.71	\$ 960.47	\$ 994.47	\$ 1,029.80	\$ 1,065.51	\$ 1,103.15	\$ 1,142.21
	Valor Tiempo	\$ 89.20	\$ 92.66	\$ 96.62	\$ 101.13	\$ 101.63	\$ 105.23	\$ 108.94	\$ 112.78	\$ 116.78	\$ 120.83	\$ 125.10	\$ 129.53
VE180C1-036.0-041.4B	VOC	\$ 172.24	\$ 178.52	\$ 185.86	\$ 194.08	\$ 196.50	\$ 203.47	\$ 210.64	\$ 218.07	\$ 225.78	\$ 233.68	\$ 241.93	\$ 250.48
	Valor Tiempo	\$ 20.22	\$ 20.96	\$ 21.77	\$ 22.64	\$ 23.04	\$ 23.86	\$ 24.70	\$ 25.57	\$ 26.47	\$ 27.40	\$ 28.37	\$ 29.37
TA180C1-041.4-045.0B	VOC	\$ 92.00	\$ 95.24	\$ 98.62	\$ 102.21	\$ 105.50	\$ 109.21	\$ 113.06	\$ 117.04	\$ 121.17	\$ 125.30	\$ 129.72	\$ 134.29
	Valor Tiempo	\$ 10.91	\$ 11.31	\$ 11.74	\$ 12.19	\$ 12.48	\$ 12.93	\$ 13.40	\$ 13.88	\$ 14.39	\$ 14.83	\$ 15.36	\$ 15.92
TA180B1-045.0-065.2U	VOC	\$ 251.45	\$ 260.23	\$ 269.60	\$ 278.07	\$ 287.91	\$ 298.05	\$ 308.55	\$ 319.42	\$ 330.67	\$ 342.29	\$ 354.33	\$ 366.80
	Valor Tiempo	\$ 34.66	\$ 35.93	\$ 37.28	\$ 38.27	\$ 39.63	\$ 41.03	\$ 42.49	\$ 43.99	\$ 45.55	\$ 47.18	\$ 48.86	\$ 50.61
TA180B1-065.2-078.8U	VOC	\$ 237.75	\$ 246.14	\$ 255.43	\$ 265.71	\$ 271.74	\$ 281.35	\$ 291.23	\$ 301.45	\$ 312.02	\$ 322.93	\$ 334.23	\$ 345.94
	Valor Tiempo	\$ 32.13	\$ 33.30	\$ 34.56	\$ 35.89	\$ 36.58	\$ 37.89	\$ 39.26	\$ 40.69	\$ 42.17	\$ 43.69	\$ 45.29	\$ 46.95
TA180B1-078.8-088.5U	VOC	\$ 148.54	\$ 153.66	\$ 159.22	\$ 165.24	\$ 169.86	\$ 175.87	\$ 182.07	\$ 188.48	\$ 195.11	\$ 201.97	\$ 209.04	\$ 216.36
	Valor Tiempo	\$ 21.36	\$ 22.14	\$ 22.97	\$ 23.84	\$ 24.39	\$ 25.26	\$ 26.16	\$ 27.09	\$ 28.05	\$ 29.05	\$ 30.10	\$ 31.20
TA180B1-088.5-104.0U	VOC	\$ 302.48	\$ 312.97	\$ 325.40	\$ 339.12	\$ 345.71	\$ 357.88	\$ 370.43	\$ 383.41	\$ 396.84	\$ 410.69	\$ 425.05	\$ 439.92
	Valor Tiempo	\$ 40.00	\$ 41.47	\$ 43.17	\$ 44.94	\$ 45.72	\$ 47.39	\$ 49.12	\$ 50.91	\$ 52.78	\$ 54.70	\$ 56.71	\$ 58.80
TA180C1-104.0-115.7A	VOC	\$ 330.47	\$ 342.14	\$ 354.40	\$ 366.41	\$ 379.25	\$ 392.55	\$ 406.33	\$ 420.59	\$ 435.09	\$ 450.35	\$ 466.15	\$ 482.52
	Valor Tiempo	\$ 41.47	\$ 43.02	\$ 44.67	\$ 45.82	\$ 47.44	\$ 49.12	\$ 50.86	\$ 52.68	\$ 54.58	\$ 56.30	\$ 58.30	\$ 60.36
TA180C1-115.7-120.7A	VOC	\$ 139.30	\$ 144.21	\$ 149.33	\$ 154.33	\$ 159.75	\$ 165.37	\$ 171.18	\$ 177.20	\$ 183.30	\$ 189.74	\$ 196.42	\$ 203.32
	Valor Tiempo	\$ 17.49	\$ 18.13	\$ 18.81	\$ 19.29	\$ 19.98	\$ 20.69	\$ 21.43	\$ 22.20	\$ 22.91	\$ 23.73	\$ 24.58	\$ 25.46
TA180C1-120.7-122.1A	VOC	\$ 59.33	\$ 61.40	\$ 63.50	\$ 65.72	\$ 68.02	\$ 70.37	\$ 72.77	\$ 75.27	\$ 77.86	\$ 80.54	\$ 83.28	\$ 86.15
	Valor Tiempo	\$ 7.23	\$ 7.51	\$ 7.73	\$ 8.00	\$ 8.29	\$ 8.61	\$ 8.92	\$ 9.26	\$ 9.62	\$ 9.99	\$ 10.36	\$ 10.76
TA180C1-122.1-132.5A	VOC	\$ 519.69	\$ 537.59	\$ 555.46	\$ 574.59	\$ 594.40	\$ 614.89	\$ 635.72	\$ 657.64	\$ 680.35	\$ 703.84	\$ 727.65	\$ 752.86
	Valor Tiempo	\$ 71.22	\$ 74.18	\$ 76.36	\$ 79.33	\$ 82.44	\$ 85.71	\$ 88.76	\$ 92.30	\$ 96.03	\$ 99.96	\$ 103.55	\$ 107.85
TA180C1-132.5-134.8A	VOC	\$ 93.12	\$ 96.60	\$ 99.53	\$ 103.02	\$ 106.63	\$ 110.37	\$ 114.12	\$ 118.06	\$ 122.13	\$ 126.35	\$ 130.63	\$ 135.14
	Valor Tiempo	\$ 13.95	\$ 14.51	\$ 14.82	\$ 15.35	\$ 15.91	\$ 16.49	\$ 17.06	\$ 17.72	\$ 18.41	\$ 19.13	\$ 19.80	\$ 20.58
TA180C1-134.8-148.8A	VOC	\$ 629.63	\$ 651.67	\$ 673.41	\$ 696.59	\$ 720.58	\$ 745.38	\$ 770.66	\$ 797.20	\$ 824.67	\$ 853.09	\$ 881.97	\$ 912.45
	Valor Tiempo	\$ 85.72	\$ 89.10	\$ 91.62	\$ 95.15	\$ 98.85	\$ 102.74	\$ 106.34	\$ 110.53	\$ 114.95	\$ 119.61	\$ 123.80	\$ 128.89
TA180C1-104.0-119.2B	VOC	\$ 442.48	\$ 458.51	\$ 477.65	\$ 490.16	\$ 507.39	\$ 525.24	\$ 543.72	\$ 562.84	\$ 582.17	\$ 602.65	\$ 623.87	\$ 645.83
	Valor Tiempo	\$ 53.41	\$ 55.71	\$ 58.06	\$ 59.08	\$ 61.19	\$ 63.38	\$ 65.66	\$ 68.04	\$ 70.17	\$ 72.69	\$ 75.31	\$ 78.04
TA180C1-119.2-120.7B	VOC	\$ 43.66	\$ 45.19	\$ 46.80	\$ 48.38	\$ 50.08	\$ 51.84	\$ 53.66	\$ 55.54	\$ 57.45	\$ 59.47	\$ 61.56	\$ 63.72
	Valor Tiempo	\$ 5.27	\$ 5.47	\$ 5.68	\$ 5.83	\$ 6.04	\$ 6.26	\$ 6.48	\$ 6.71	\$ 6.92	\$ 7.17	\$ 7.43	\$ 7.69
TA180C1-120.7-122.1B	VOC	\$ 61.66	\$ 63.79	\$ 65.98	\$ 68.29	\$ 70.67	\$ 73.10	\$ 75.62	\$ 78.19	\$ 80.88	\$ 83.67	\$ 86.55	\$ 89.50
	Valor Tiempo	\$ 7.40	\$ 7.66	\$ 7.90	\$ 8.18	\$ 8.48	\$ 8.80	\$ 9.14	\$ 9.47	\$ 9.83	\$ 10.22	\$ 10.61	\$ 11.01
TA180C1-122.1-132.5B	VOC	\$ 561.34	\$ 580.21	\$ 599.68	\$ 620.34	\$ 641.74	\$ 663.88	\$ 686.79	\$ 709.99	\$ 734.50	\$ 759.89	\$ 786.18	\$ 812.84
	Valor Tiempo	\$ 68.01	\$ 70.62	\$ 72.88	\$ 75.72	\$ 78.68	\$ 81.80	\$ 85.07	\$ 88.09	\$ 91.62	\$ 95.34	\$ 99.26	\$ 102.96
TA180C1-132.5-134.8B	VOC	\$ 98.24	\$ 101.58	\$ 105.05	\$ 108.72	\$ 112.53	\$ 116.44	\$ 120.45	\$ 124.54	\$ 128.83	\$ 133.27	\$ 137.86	\$ 142.55
	Valor Tiempo	\$ 12.74	\$ 13.20	\$ 13.60	\$ 14.08	\$ 14.59	\$ 15.14	\$ 15.72	\$ 16.27	\$ 16.90	\$ 17.55	\$ 18.24	\$ 18.91
TA180C1-134.8-148.8B	VOC	\$ 674.52	\$ 697.31	\$ 720.68	\$ 745.53	\$ 771.25	\$ 797.85	\$ 825.38	\$ 853.18	\$ 882.64	\$ 913.14	\$ 944.71	\$ 976.63
	Valor Tiempo	\$ 89.00	\$ 92.44	\$ 95.27	\$ 98.96	\$ 102.82	\$ 106.89	\$ 111.17	\$ 114.89	\$ 119.47	\$ 124.30	\$ 129.41	\$ 133.97
TOTAL	VOC	\$ 6,612.03	\$ 6,849.38	\$ 7,114.74	\$ 7,357.31	\$ 7,561.51	\$ 7,825.94	\$ 8,098.36	\$ 8,379.97	\$ 8,671.54	\$ 8,973.46	\$ 9,285.85	\$ 9,609.26
	Valor Tiempo	\$ 836.69	\$ 869.03	\$ 900.03	\$ 930.77	\$ 959.78	\$ 995.42	\$ 1,031.70	\$ 1,069.11	\$ 1,108.48	\$ 1,150.07	\$ 1,192.39	\$ 1,236.58

Apéndice G.2

**Esquema Tradicional Optimizado
Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2015-2026**

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) ESQ. TRAD. (SITUAC. ACTUAL OPTIMIZADA) COATZACOALCOS VILLAHERMOSA													
TRAMO	CONCEPTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	VOC	\$ 715.09	\$ 742.47	\$ 778.05	\$ 819.87	\$ 868.84	\$ 920.88	\$ 975.33	\$ 1,036.57	\$ 1,105.41	\$ 1,055.66	\$ 1,005.92	\$ 1,041.61
	Valor Tiempo	\$ 85.00	\$ 88.26	\$ 91.93	\$ 96.35	\$ 102.21	\$ 109.43	\$ 117.91	\$ 128.63	\$ 141.97	\$ 130.71	\$ 119.45	\$ 123.70
VE180C1-036.0-041.4A	VOC	\$ 164.68	\$ 171.05	\$ 179.20	\$ 188.19	\$ 195.29	\$ 203.71	\$ 213.09	\$ 224.00	\$ 216.25	\$ 224.03	\$ 232.18	\$ 240.98
	Valor Tiempo	\$ 19.65	\$ 20.41	\$ 21.26	\$ 22.23	\$ 23.06	\$ 24.06	\$ 25.20	\$ 26.63	\$ 25.78	\$ 26.72	\$ 27.71	\$ 28.77
TA180C1-041.4-045.0A	VOC	\$ 88.52	\$ 91.61	\$ 94.87	\$ 98.37	\$ 102.32	\$ 106.58	\$ 111.08	\$ 115.87	\$ 121.01	\$ 124.74	\$ 130.00	\$ 135.91
	Valor Tiempo	\$ 10.64	\$ 11.03	\$ 11.45	\$ 11.90	\$ 12.37	\$ 12.88	\$ 13.45	\$ 14.08	\$ 14.82	\$ 15.21	\$ 15.96	\$ 16.86
VE180C1-013.8-036.0B	VOC	\$ 785.83	\$ 817.29	\$ 858.56	\$ 906.01	\$ 961.52	\$ 1,019.44	\$ 1,007.68	\$ 995.91	\$ 1,031.28	\$ 1,068.04	\$ 1,106.28	\$ 1,146.19
	Valor Tiempo	\$ 89.20	\$ 92.66	\$ 96.62	\$ 101.48	\$ 107.98	\$ 115.80	\$ 114.37	\$ 112.94	\$ 116.97	\$ 121.16	\$ 125.54	\$ 130.12
VE180C1-036.0-041.4B	VOC	\$ 172.24	\$ 178.52	\$ 185.86	\$ 194.41	\$ 203.32	\$ 210.74	\$ 219.27	\$ 228.52	\$ 226.06	\$ 234.10	\$ 242.46	\$ 251.17
	Valor Tiempo	\$ 20.22	\$ 20.96	\$ 21.77	\$ 22.66	\$ 23.62	\$ 24.48	\$ 25.45	\$ 26.52	\$ 26.51	\$ 27.45	\$ 28.44	\$ 29.48
TA180C1-041.4-045.0B	VOC	\$ 92.00	\$ 95.24	\$ 98.62	\$ 102.21	\$ 106.09	\$ 110.40	\$ 114.95	\$ 119.75	\$ 124.85	\$ 130.33	\$ 134.28	\$ 139.87
	Valor Tiempo	\$ 10.91	\$ 11.31	\$ 11.74	\$ 12.19	\$ 12.66	\$ 13.16	\$ 13.70	\$ 14.30	\$ 14.96	\$ 15.72	\$ 16.13	\$ 16.90
TA180B1-045.0-065.2U	VOC	\$ 251.45	\$ 260.23	\$ 269.60	\$ 278.37	\$ 288.19	\$ 298.38	\$ 308.94	\$ 319.90	\$ 331.34	\$ 343.58	\$ 357.70	\$ 372.59
	Valor Tiempo	\$ 34.66	\$ 35.93	\$ 37.28	\$ 38.33	\$ 39.70	\$ 41.13	\$ 42.62	\$ 44.18	\$ 45.82	\$ 47.56	\$ 49.44	\$ 51.40
TA180B1-065.2-078.8U	VOC	\$ 237.75	\$ 246.14	\$ 255.43	\$ 266.23	\$ 277.41	\$ 281.52	\$ 291.39	\$ 301.62	\$ 312.22	\$ 323.20	\$ 334.59	\$ 346.42
	Valor Tiempo	\$ 32.13	\$ 33.30	\$ 34.56	\$ 35.93	\$ 37.38	\$ 37.93	\$ 39.30	\$ 40.74	\$ 42.24	\$ 43.80	\$ 45.44	\$ 47.15
TA180B1-078.8-088.5U	VOC	\$ 148.54	\$ 153.66	\$ 159.22	\$ 165.48	\$ 172.54	\$ 179.90	\$ 187.28	\$ 194.98	\$ 203.13	\$ 211.79	\$ 217.52	\$ 226.64
	Valor Tiempo	\$ 21.36	\$ 22.14	\$ 22.97	\$ 23.87	\$ 24.82	\$ 25.84	\$ 26.89	\$ 28.01	\$ 29.23	\$ 30.57	\$ 31.34	\$ 32.78
TA180B1-088.5-104.0U	VOC	\$ 302.48	\$ 312.97	\$ 325.40	\$ 339.12	\$ 346.04	\$ 358.14	\$ 370.69	\$ 383.68	\$ 397.13	\$ 411.07	\$ 425.56	\$ 440.64
	Valor Tiempo	\$ 40.00	\$ 41.47	\$ 43.17	\$ 44.94	\$ 45.79	\$ 47.46	\$ 49.20	\$ 51.01	\$ 52.90	\$ 54.87	\$ 56.95	\$ 59.11
TA180C1-104.0-115.7A	VOC	\$ 330.47	\$ 342.14	\$ 354.66	\$ 370.09	\$ 385.49	\$ 399.99	\$ 415.08	\$ 431.13	\$ 447.88	\$ 465.68	\$ 484.24	\$ 503.41
	Valor Tiempo	\$ 41.47	\$ 43.02	\$ 44.74	\$ 46.68	\$ 48.66	\$ 50.50	\$ 52.46	\$ 54.59	\$ 56.86	\$ 59.35	\$ 62.02	\$ 64.77
TA180C1-115.7-120.7A	VOC	\$ 139.30	\$ 144.21	\$ 149.33	\$ 154.63	\$ 160.39	\$ 166.76	\$ 173.41	\$ 180.48	\$ 188.02	\$ 194.81	\$ 202.54	\$ 210.88
	Valor Tiempo	\$ 17.49	\$ 18.13	\$ 18.81	\$ 19.49	\$ 20.24	\$ 21.03	\$ 21.87	\$ 22.79	\$ 23.81	\$ 24.69	\$ 25.75	\$ 26.97
TA180C1-120.7-122.1A	VOC	\$ 59.33	\$ 61.40	\$ 63.57	\$ 65.97	\$ 68.78	\$ 71.55	\$ 74.30	\$ 77.17	\$ 80.15	\$ 82.59	\$ 85.68	\$ 88.97
	Valor Tiempo	\$ 7.23	\$ 7.51	\$ 7.80	\$ 8.12	\$ 8.48	\$ 8.86	\$ 9.26	\$ 9.68	\$ 10.14	\$ 10.44	\$ 10.91	\$ 11.43
TA180C1-122.1-132.5A	VOC	\$ 519.69	\$ 537.59	\$ 556.78	\$ 577.65	\$ 600.73	\$ 624.97	\$ 650.97	\$ 678.73	\$ 708.97	\$ 742.91	\$ 781.39	\$ 796.07
	Valor Tiempo	\$ 71.22	\$ 74.18	\$ 77.28	\$ 80.52	\$ 84.08	\$ 87.98	\$ 92.45	\$ 97.64	\$ 103.80	\$ 111.44	\$ 121.18	\$ 120.94
TA180C1-132.5-134.8A	VOC	\$ 93.12	\$ 96.60	\$ 100.46	\$ 104.41	\$ 108.64	\$ 113.07	\$ 117.79	\$ 122.87	\$ 128.45	\$ 134.61	\$ 141.56	\$ 135.11
	Valor Tiempo	\$ 13.95	\$ 14.51	\$ 15.09	\$ 15.69	\$ 16.36	\$ 17.09	\$ 17.96	\$ 18.98	\$ 20.17	\$ 21.63	\$ 23.45	\$ 20.56
TA180C1-134.8-148.8A	VOC	\$ 629.63	\$ 651.67	\$ 675.08	\$ 700.79	\$ 728.97	\$ 759.86	\$ 794.54	\$ 820.29	\$ 852.48	\$ 888.06	\$ 928.36	\$ 982.87
	Valor Tiempo	\$ 85.72	\$ 89.10	\$ 92.78	\$ 96.68	\$ 101.01	\$ 106.11	\$ 112.73	\$ 116.52	\$ 122.44	\$ 129.39	\$ 138.23	\$ 153.38
TA180C1-104.0-119.2B	VOC	\$ 442.48	\$ 458.51	\$ 479.54	\$ 499.21	\$ 523.45	\$ 548.95	\$ 576.59	\$ 607.63	\$ 617.06	\$ 643.71	\$ 673.38	\$ 708.17
	Valor Tiempo	\$ 53.41	\$ 55.71	\$ 58.27	\$ 60.69	\$ 64.02	\$ 67.93	\$ 72.49	\$ 78.12	\$ 77.48	\$ 81.60	\$ 86.52	\$ 92.90
TA180C1-119.2-120.7B	VOC	\$ 43.66	\$ 45.19	\$ 46.82	\$ 48.83	\$ 50.94	\$ 52.88	\$ 54.90	\$ 57.06	\$ 59.32	\$ 61.73	\$ 64.29	\$ 66.95
	Valor Tiempo	\$ 5.27	\$ 5.47	\$ 5.69	\$ 5.93	\$ 6.19	\$ 6.43	\$ 6.69	\$ 6.96	\$ 7.26	\$ 7.59	\$ 7.95	\$ 8.33
TA180C1-120.7-122.1B	VOC	\$ 61.66	\$ 63.79	\$ 66.03	\$ 68.34	\$ 70.73	\$ 73.22	\$ 75.88	\$ 78.86	\$ 81.95	\$ 85.12	\$ 88.41	\$ 91.58
	Valor Tiempo	\$ 7.40	\$ 7.66	\$ 7.94	\$ 8.23	\$ 8.54	\$ 8.89	\$ 9.26	\$ 9.65	\$ 10.07	\$ 10.52	\$ 10.99	\$ 11.44
TA180C1-122.1-132.5B	VOC	\$ 561.34	\$ 580.21	\$ 600.31	\$ 621.17	\$ 643.38	\$ 667.84	\$ 694.72	\$ 723.22	\$ 753.16	\$ 784.88	\$ 818.97	\$ 840.73
	Valor Tiempo	\$ 68.01	\$ 70.62	\$ 73.44	\$ 76.40	\$ 79.59	\$ 83.00	\$ 86.75	\$ 90.92	\$ 95.57	\$ 100.86	\$ 106.98	\$ 109.35
TA180C1-132.5-134.8B	VOC	\$ 98.24	\$ 101.58	\$ 105.14	\$ 108.83	\$ 112.70	\$ 116.78	\$ 121.31	\$ 126.17	\$ 131.22	\$ 136.47	\$ 141.94	\$ 146.52
	Valor Tiempo	\$ 12.74	\$ 13.20	\$ 13.68	\$ 14.19	\$ 14.73	\$ 15.31	\$ 15.95	\$ 16.65	\$ 17.41	\$ 18.23	\$ 19.12	\$ 19.77
TA180C1-134.8-148.8B	VOC	\$ 674.52	\$ 697.31	\$ 721.76	\$ 747.90	\$ 778.01	\$ 811.70	\$ 844.09	\$ 877.33	\$ 913.28	\$ 954.26	\$ 1,003.48	\$ 1,025.21
	Valor Tiempo	\$ 89.00	\$ 92.44	\$ 96.21	\$ 100.20	\$ 104.61	\$ 109.79	\$ 114.98	\$ 120.51	\$ 126.93	\$ 134.96	\$ 146.20	\$ 147.22
TOTAL	VOC	\$ 6,612.03	\$ 6,849.38	\$ 7,124.28	\$ 7,426.09	\$ 7,753.75	\$ 8,097.26	\$ 8,393.28	\$ 8,701.73	\$ 9,030.63	\$ 9,301.37	\$ 9,600.72	\$ 9,938.51
	Valor Tiempo	\$ 836.69	\$ 869.03	\$ 904.47	\$ 942.73	\$ 986.11	\$ 1,035.07	\$ 1,080.91	\$ 1,130.03	\$ 1,183.12	\$ 1,224.49	\$ 1,275.70	\$ 1,323.32

Apéndice G.3

**Situación sin Proyecto –solo conservación rutinaria-
Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2015-2026**

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) SIN PROYECTO									COATZACOALCOS VILLAHERMOSA				
TRAMO	CONCEPTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
VE180C1-013.8-036.0A	VOC	\$ 715.09	\$ 742.47	\$ 778.05	\$ 819.87	\$ 868.84	\$ 920.88	\$ 975.33	\$ 1,036.57	\$ 1,105.41	\$ 1,177.30	\$ 1,256.85	\$ 1,343.27
	Valor Tiempo	\$ 85.00	\$ 88.26	\$ 91.93	\$ 96.35	\$ 102.21	\$ 109.43	\$ 117.91	\$ 128.63	\$ 141.97	\$ 157.82	\$ 176.79	\$ 198.81
VE180C1-036.0-041.4A	VOC	\$ 164.68	\$ 171.05	\$ 179.20	\$ 188.61	\$ 199.59	\$ 211.58	\$ 224.60	\$ 239.51	\$ 256.22	\$ 273.93	\$ 293.66	\$ 315.19
	Valor Tiempo	\$ 19.65	\$ 20.41	\$ 21.26	\$ 22.28	\$ 23.62	\$ 25.32	\$ 27.43	\$ 30.19	\$ 33.69	\$ 37.91	\$ 42.97	\$ 48.82
TA180C1-041.4-045.0A	VOC	\$ 88.52	\$ 91.61	\$ 94.87	\$ 98.37	\$ 102.32	\$ 106.58	\$ 111.08	\$ 115.87	\$ 121.01	\$ 126.75	\$ 133.24	\$ 140.79
	Valor Tiempo	\$ 10.64	\$ 11.03	\$ 11.45	\$ 11.90	\$ 12.37	\$ 12.88	\$ 13.45	\$ 14.08	\$ 14.82	\$ 15.70	\$ 16.82	\$ 18.26
VE180C1-013.8-036.0B	VOC	\$ 785.83	\$ 817.29	\$ 858.56	\$ 906.01	\$ 961.52	\$ 1,019.44	\$ 1,079.19	\$ 1,145.76	\$ 1,220.00	\$ 1,296.61	\$ 1,380.92	\$ 1,472.33
	Valor Tiempo	\$ 89.20	\$ 92.66	\$ 96.62	\$ 101.48	\$ 107.98	\$ 115.80	\$ 124.69	\$ 135.65	\$ 149.03	\$ 164.61	\$ 183.07	\$ 204.39
VE180C1-036.0-041.4B	VOC	\$ 172.24	\$ 178.52	\$ 185.86	\$ 194.41	\$ 203.83	\$ 213.51	\$ 223.55	\$ 234.37	\$ 246.05	\$ 258.70	\$ 272.47	\$ 287.36
	Valor Tiempo	\$ 20.22	\$ 20.96	\$ 21.77	\$ 22.66	\$ 23.67	\$ 24.78	\$ 25.98	\$ 27.35	\$ 28.93	\$ 30.77	\$ 32.92	\$ 35.42
TA180C1-041.4-045.0B	VOC	\$ 92.00	\$ 95.24	\$ 98.62	\$ 102.21	\$ 106.09	\$ 110.40	\$ 114.95	\$ 119.75	\$ 124.85	\$ 130.33	\$ 136.35	\$ 143.05
	Valor Tiempo	\$ 10.91	\$ 11.31	\$ 11.74	\$ 12.19	\$ 12.66	\$ 13.16	\$ 13.70	\$ 14.30	\$ 14.96	\$ 15.72	\$ 16.61	\$ 17.68
TA180B1-045.0-065.2U	VOC	\$ 251.45	\$ 260.23	\$ 269.60	\$ 279.66	\$ 292.15	\$ 305.15	\$ 318.41	\$ 332.69	\$ 348.42	\$ 366.07	\$ 386.08	\$ 409.17
	Valor Tiempo	\$ 34.66	\$ 35.93	\$ 37.28	\$ 38.70	\$ 40.31	\$ 42.03	\$ 43.87	\$ 45.95	\$ 48.39	\$ 51.33	\$ 54.97	\$ 59.58
TA180B1-065.2-078.8U	VOC	\$ 237.75	\$ 246.14	\$ 255.43	\$ 266.23	\$ 278.28	\$ 290.46	\$ 302.82	\$ 316.08	\$ 330.65	\$ 346.58	\$ 364.13	\$ 383.61
	Valor Tiempo	\$ 32.13	\$ 33.30	\$ 34.56	\$ 35.93	\$ 37.48	\$ 39.13	\$ 40.89	\$ 42.87	\$ 45.13	\$ 47.75	\$ 50.81	\$ 54.44
TA180B1-078.8-088.5U	VOC	\$ 148.54	\$ 153.66	\$ 159.22	\$ 165.48	\$ 172.54	\$ 179.90	\$ 187.28	\$ 194.98	\$ 203.13	\$ 211.79	\$ 221.25	\$ 231.62
	Valor Tiempo	\$ 21.36	\$ 22.14	\$ 22.97	\$ 23.87	\$ 24.82	\$ 25.84	\$ 26.89	\$ 28.01	\$ 29.23	\$ 30.57	\$ 32.10	\$ 33.88
TA180B1-088.5-104.0U	VOC	\$ 302.48	\$ 312.97	\$ 325.40	\$ 341.20	\$ 358.46	\$ 374.67	\$ 390.22	\$ 406.91	\$ 424.84	\$ 444.14	\$ 465.03	\$ 487.72
	Valor Tiempo	\$ 40.00	\$ 41.47	\$ 43.17	\$ 45.17	\$ 47.61	\$ 50.66	\$ 52.38	\$ 54.96	\$ 57.85	\$ 61.09	\$ 64.76	\$ 68.94
TA180C1-104.0-115.7A	VOC	\$ 330.47	\$ 342.14	\$ 354.66	\$ 370.09	\$ 387.18	\$ 403.38	\$ 418.68	\$ 434.53	\$ 451.00	\$ 468.15	\$ 486.15	\$ 504.91
	Valor Tiempo	\$ 41.47	\$ 43.02	\$ 44.74	\$ 46.68	\$ 48.95	\$ 51.19	\$ 53.25	\$ 55.40	\$ 57.66	\$ 60.05	\$ 62.57	\$ 65.23
TA180C1-115.7-120.7A	VOC	\$ 139.30	\$ 144.21	\$ 149.33	\$ 154.63	\$ 160.39	\$ 166.76	\$ 173.41	\$ 180.48	\$ 188.02	\$ 196.16	\$ 205.14	\$ 215.18
	Valor Tiempo	\$ 17.49	\$ 18.13	\$ 18.81	\$ 19.49	\$ 20.24	\$ 21.03	\$ 21.87	\$ 22.79	\$ 23.81	\$ 25.00	\$ 26.42	\$ 28.16
TA180C1-120.7-122.1A	VOC	\$ 59.33	\$ 61.40	\$ 63.57	\$ 65.97	\$ 68.78	\$ 71.55	\$ 74.30	\$ 77.17	\$ 80.15	\$ 83.27	\$ 86.58	\$ 90.07
	Valor Tiempo	\$ 7.23	\$ 7.51	\$ 7.80	\$ 8.12	\$ 8.48	\$ 8.86	\$ 9.26	\$ 9.68	\$ 10.14	\$ 10.64	\$ 11.18	\$ 11.77
TA180C1-122.1-132.5A	VOC	\$ 519.69	\$ 537.59	\$ 558.70	\$ 585.18	\$ 614.21	\$ 645.82	\$ 680.40	\$ 720.60	\$ 768.07	\$ 823.42	\$ 881.29	\$ 945.99
	Valor Tiempo	\$ 71.22	\$ 74.18	\$ 77.59	\$ 81.81	\$ 87.43	\$ 94.44	\$ 103.03	\$ 114.20	\$ 128.46	\$ 146.12	\$ 166.93	\$ 190.29
TA180C1-132.5-134.8A	VOC	\$ 93.12	\$ 96.60	\$ 100.86	\$ 105.59	\$ 110.81	\$ 116.51	\$ 122.65	\$ 129.68	\$ 137.86	\$ 147.39	\$ 157.45	\$ 168.67
	Valor Tiempo	\$ 13.95	\$ 14.51	\$ 15.15	\$ 15.94	\$ 16.98	\$ 18.24	\$ 19.79	\$ 21.78	\$ 24.27	\$ 27.32	\$ 30.92	\$ 35.13
TA180C1-134.8-148.8A	VOC	\$ 629.63	\$ 651.67	\$ 677.61	\$ 709.48	\$ 744.28	\$ 782.68	\$ 824.82	\$ 874.05	\$ 932.56	\$ 999.47	\$ 1,070.87	\$ 1,151.55
	Valor Tiempo	\$ 85.72	\$ 89.10	\$ 93.18	\$ 98.29	\$ 105.19	\$ 113.87	\$ 124.62	\$ 138.65	\$ 156.56	\$ 178.57	\$ 204.62	\$ 234.22
TA180C1-104.0-119.2B	VOC	\$ 442.48	\$ 458.51	\$ 479.54	\$ 499.21	\$ 523.45	\$ 548.95	\$ 576.59	\$ 607.63	\$ 642.88	\$ 683.14	\$ 729.20	\$ 780.13
	Valor Tiempo	\$ 53.41	\$ 55.71	\$ 58.27	\$ 60.69	\$ 64.02	\$ 67.93	\$ 72.49	\$ 78.12	\$ 85.06	\$ 93.52	\$ 103.68	\$ 115.55
TA180C1-119.2-120.7B	VOC	\$ 43.66	\$ 45.19	\$ 46.82	\$ 48.83	\$ 51.19	\$ 53.42	\$ 55.54	\$ 57.75	\$ 60.09	\$ 62.54	\$ 65.13	\$ 67.86
	Valor Tiempo	\$ 5.27	\$ 5.47	\$ 5.69	\$ 5.93	\$ 6.23	\$ 6.53	\$ 6.81	\$ 7.11	\$ 7.44	\$ 7.79	\$ 8.16	\$ 8.57
TA180C1-120.7-122.1B	VOC	\$ 61.66	\$ 63.79	\$ 66.03	\$ 68.35	\$ 70.81	\$ 73.45	\$ 76.27	\$ 79.20	\$ 82.23	\$ 85.37	\$ 88.65	\$ 92.06
	Valor Tiempo	\$ 7.40	\$ 7.66	\$ 7.95	\$ 8.24	\$ 8.58	\$ 8.93	\$ 9.30	\$ 9.70	\$ 10.12	\$ 10.57	\$ 11.04	\$ 11.56
TA180C1-122.1-132.5B	VOC	\$ 561.34	\$ 580.21	\$ 600.33	\$ 621.40	\$ 647.36	\$ 674.44	\$ 700.75	\$ 728.61	\$ 758.14	\$ 789.58	\$ 823.82	\$ 860.78
	Valor Tiempo	\$ 68.01	\$ 70.62	\$ 73.47	\$ 76.49	\$ 80.12	\$ 83.95	\$ 87.80	\$ 92.06	\$ 96.84	\$ 102.25	\$ 108.44	\$ 115.63
TA180C1-132.5-134.8B	VOC	\$ 98.24	\$ 101.58	\$ 105.15	\$ 108.86	\$ 112.99	\$ 117.49	\$ 122.00	\$ 126.74	\$ 131.72	\$ 136.92	\$ 142.37	\$ 148.10
	Valor Tiempo	\$ 12.74	\$ 13.20	\$ 13.69	\$ 14.20	\$ 14.79	\$ 15.40	\$ 16.05	\$ 16.75	\$ 17.51	\$ 18.33	\$ 19.23	\$ 20.23
TA180C1-134.8-148.8B	VOC	\$ 674.52	\$ 697.31	\$ 721.94	\$ 749.68	\$ 785.15	\$ 819.88	\$ 853.62	\$ 890.70	\$ 931.87	\$ 978.33	\$ 1,031.80	\$ 1,094.31
	Valor Tiempo	\$ 89.00	\$ 92.44	\$ 96.29	\$ 100.45	\$ 105.83	\$ 111.72	\$ 117.67	\$ 124.67	\$ 133.18	\$ 143.88	\$ 157.53	\$ 174.87
TOTAL	VOC	\$ 6,612.03	\$ 6,849.38	\$ 7,129.35	\$ 7,449.31	\$ 7,820.22	\$ 8,206.90	\$ 8,606.46	\$ 9,049.62	\$ 9,545.18	\$ 10,085.96	\$ 10,678.42	\$ 11,333.73
	Valor Tiempo	\$ 836.69	\$ 869.03	\$ 905.37	\$ 946.87	\$ 999.54	\$ 1,060.51	\$ 1,129.13	\$ 1,212.90	\$ 1,315.04	\$ 1,437.32	\$ 1,582.55	\$ 1,751.43

Anexo H

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Anexo H. Análisis de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad nos permite observar que tan susceptible es el proyecto en su rentabilidad económica a un cambio en alguna de sus variables. En nuestro caso consideramos que en mayor medida el proyecto se afectaría por algún cambio en sus costos, además otras variables como el COV, tiempos de recorrido, tránsito, tasa de crecimiento del tránsito afectarían solo a los beneficios del proyecto, por lo tanto para efectos de este análisis se consideró representativo calcular una reducción en el beneficio neto.

Se efectuaron análisis de sensibilidad variando la inversión (correspondería a un sobre costo, por ejemplo, debido a una fuerte alza del precio del asfalto) y la demanda (decremento del TDPA proyectado, es decir, reducción del número de usuarios que comporta una disminución del beneficio total del proyecto al contraerse sus beneficiarios).