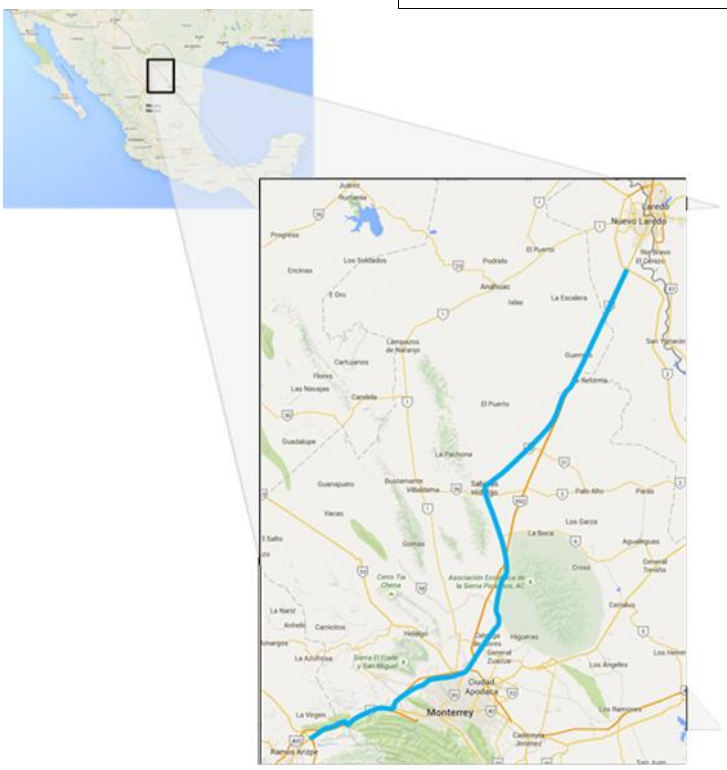
Análisis Costo-Beneficio

PROGRAMA ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA DE CONSERVACIÓN PLURIANUAL DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS (APP SALTILLO – MONTERREY – NUEVO LAREDO) PARA EL PERIODO 2017-2027

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 que 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; mientras que a finales del 2015 la red se encontraba 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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, que atraviesa los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, que se representan en el mapa adjunto, con 399.88 de kilómetros equivalentes de conservación.



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. • Implementación de la infraestructura necesaria para una futura operación mediante los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).
Descripción de los principales beneficios del PPI	Los beneficios que aportará el programa de 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)	5,084’708,925 Pesos Este monto corresponde a la inversión directa del proyecto. Ver detalle en la tabla III.e.2.
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 de las tasas 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 poco relevante debido a la ubicación geográfica de los tramos carreteros de este APP.
Indicadores de Rentabilidad del PPI	
Valor Presente Neto (VPN)	820’695,856 Pesos.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	17.65 %
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	23.49 %
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.

La APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo es una inversión rentable y segura ya que soporta incrementos en los costos del 46.30% y decrementos del 31.65% en su Tránsito Diario Promedio Anual, cifras que se ajustan al 29.75% y al 22.93% respectivamente si se considera únicamente la inversión adicional que representa el APP respecto a la situación actual optimizada.

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 34% 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 2015 la red carretera se encontraba en 78% de su longitud en estado bueno y satisfactorio y el restante 22%, 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, Rodera's y Deflexiones medidos para los años 2008-2015 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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo
IRI, Roderas y Deflexión 2008-2015

SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO								
AÑO	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
PARAMETROS								
IRI	1.97	2.57	2.45	2.12	2.23	2.29	2.15	2.05
DEFLEXION	0.23	0.29	0.23	0.28	0.27	0.21	0.29	0.23
*DEF.-Deflexiones, IRI.- Índice de rugosidad Internacional								
km DE CONDICION								
CALIFICACIÓN	% DE ACUERDO A IRI							
B	14.14%	21.01%	22.88%	32.28%	29.26%	25.91%	28.92%	38.37%
S	39.24%	33.61%	42.66%	45.82%	43.47%	44.82%	49.54%	45.32%
NS	46.62%	45.38%	34.46%	21.90%	27.27%	29.27%	21.54%	16.31%
CALIFICACIÓN	% DE ACUERDO A DEFLEXION							
B	90.83%	86.86%	90.54%	90.41%	91.13%	95.80%	84.21%	96.97%
S	7.80%	12.27%	8.98%	8.68%	7.39%	4.20%	15.79%	3.03%
NS	1.37%	0.87%	0.49%	0.91%	1.48%	0.00%	0.00%	0.00%
**B.- Bueno, S.-Satisfactorio, NS.- No satisfactorio								

Fuente: Datos obtenidos por empresas contratadas por la SCT

Problemática actual de la red

Hasta 2016, 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 2008-2016 se realizó conservación periódica en el 10.4% de la red, pero sólo se reconstruyó el 0.18% 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 2008-2016

PROGRAMA	2008		2009		2010		2011		2012	
	Asignación (MDP)	Meta (Km)	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	3,185	2,426
Reconstrucción de Tramos	480	152	390	74	513	140	345	89	183	38
Total	**5,402**	**7,147**	**5,123**	**4,551**	**5,223**	**4,894**	**5,388**	**4,260**	**3,368**	**2,464**

PROGRAMA	2013		2014		2015		2016 (Programado)	
	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)	Asignación (MDP)	Meta (Km)
Conservación Periodica	9,363	5,341	7,919	4,598	5,103	2,295	6,579	3,294
Reconstrucción de Tramos	364	77	212	41	10	1	217	58
Total	**9,727**	**5,418**	**8,131**	**4,640**	**5,113**	**2,296**	**6,796**	**3,352**

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.

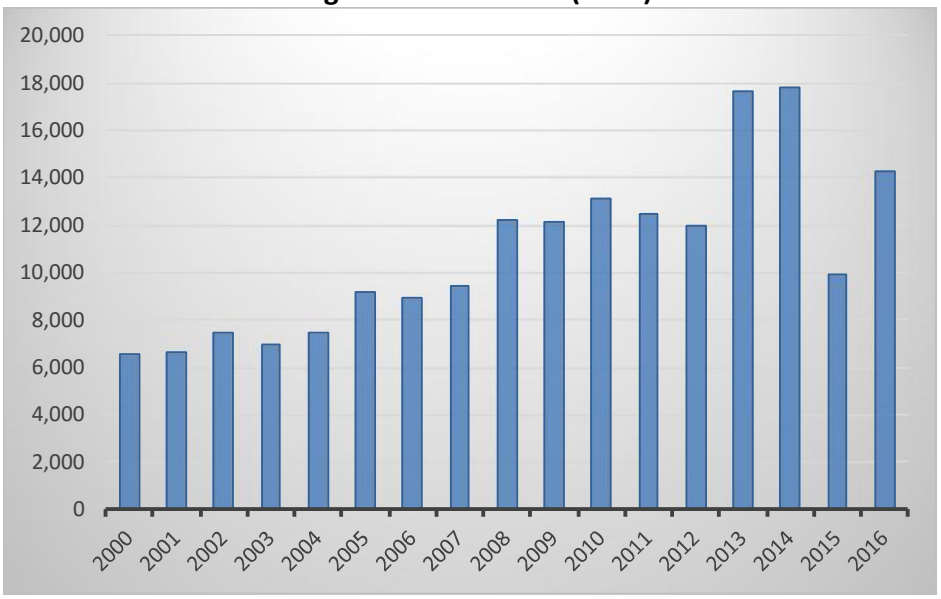
Al inicio del presente sexenio se presentó a las autoridades el programa sexenal para mejorar el estado físico de la red (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018), que considera los siguientes aspectos.

- 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 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 2016

El promedio de inversión de los últimos 16 años fue de 10,826.9 mdp a precios constantes de 2016, 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 16,849.3 mdp respectivamente, siendo los máximos históricos. Si bien el presupuesto aprobado para el 2015 mantenía el mismo esfuerzo presupuestal de los dos años precedentes, los recortes debidos a la crisis del precio del petróleo, afectaron substancialmente la asignación ejercida, quedando ésta en 9,697.2 mdp en el año 2015, un 42% inferior al del año 2014.

Esta reducción en la asignación ejercida de conservación en el año 2015 significó la disminución en más de cuatro puntos del estado físico de la red, así se pasó del 82% de la red en estado físico entre bueno y satisfactorio a fines del 2014, al 78 % a fines del 2015; circunstancia que originó 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 correderos 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 Saltillo - Monterrey.

Histórico de trabajos ejecutados

En base a los datos históricos de la DGCC, se han obtenido para el periodo 2008-2015, los trabajos ejecutados en los tramos que conforma el APP.

En la tabla núm. II.a.3 se relacionan los trabajos de conservación periódica, detallados por tipo y progresiva, tanto los ejecutados a través del PNCC como del FONDEN, y el monto invertido.

Por lo que respecta a la conservación rutinaria de tramos y puentes, se ha determinado el monto correspondiente a los tramos del APP a partir de la correlación entre estos kilómetros y los totales del centro SCT, dado que la información facilitada por la DGCC es para el conjunto del Estado, tal como se indica en la tabla núm. II.a.4. Respecto al señalamiento horizontal y vertical, y las barreras de protección los datos históricos de inversión fueron proporcionados directamente por la DGCC.

El total de inversión acumulada en el periodo 2008-2015 ha sido de 823’054,915.18 M.N., a un promedio de 102’881,864.40 $/año, equivalente a un ratio por kilómetro equivalente de 257,281.85 $/km-año.

Tabla núm. II.a.3

Histórico de trabajos ejecutados

Año	Estado	Tramo	Localización	Trabajo ejec.	Meta	Monto Invertido
2008	Nuevo León	El Solitario Izq. (Monterrey-Nuevo Laredo)	180+200	RCP	1.00	1,951,678.67
2008	Nuevo León	El Retamal Izq. (Monterrey-Nuevo Laredo)	178+900	RCP	1.00	2,928,405.62
2008	Nuevo León	Los Villa Real Izq. (Monterrey-Nuevo Laredo)	180+300	RCP	1.00	1,727,679.35
2008	Nuevo León	Saltillo-Monterrey (Cpo. B) (ancho de 12.0 m)	43+000 - 62+000	RPC	19.00	46,476,962.51
2008	Nuevo León	Saltillo - Monterrey	39+800	COR	1.00	4,829,129.97
2008	Nuevo León	Saltillo - Monterrey	44+500	COR	1.00	5,260,302.29
2008	Nuevo León	Saltillo - Monterrey	48+300	COR	1.00	3,708,081.95
Inversión 2008 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**21,260,233.68**
Total inversión 2008						**88,142,474.04**
2009	Nuevo León	El Ciclista Izq. (Sabinas Hidalgo-Nuevo Laredo)	180+300	RCP	1.00	2,263,714.31
2009	Nuevo León	De la Cruz (Sabinas Hidalgo-Nuevo Laredo)	110+600	RCP	1.00	2,625,723.62
Inversión 2009 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**24,124,865.34**
Total inversión 2009						**29,014,303.27**
2010	Coahuila	Saltillo - Lím. de Edos. Coah./N.L. (Cpo. A)	15+300 - 32+900	RES	17.60	13,633,435.28
2010	Coahuila	Saltillo - Lím. de Edos. Coah./N.L. (Cpo. B)	15+300 - 33+700	RES	18.40	13,216,029.21
2010	Nuevo León	Homero B. Enríquez (Monterrey-Sabinas Hidalgo)	55+100	RCP	1.00	7,266,651.03
2010	Nuevo León	Monterrey - Lím. de Edos. N.L./Tamps.	145+000 - 160+000	RPC	15.00	33,215,776.99
2010	Nuevo León	Monterrey - Sabinas Hidalgo	90+000 - 95+000	RES	5.00	10,070,170.93
2010	Nuevo León	Lím. de Edos. Coah./N.L. - Monterrey (Cpo. A)	33+000 - 53+000	RSE	20.00	11,915,134.26
2010	Nuevo León	Libramiento Norte de Monterrey	27+000	CFC	1.00	1,634,781.04
2010	Nuevo León	Libramiento Norte de Monterrey	31+000	CFC	1.00	1,634,781.04
2010	Nuevo León	Monterrey - Nuevo Laredo	23+000	PCO	1.00	4,304,397.39
2010	Nuevo León	Puente Sta Rosa FF CC (Monterrey - Nuevo Laredo km 18+200)		EYP	1.00	249,669.44
Inversión 2010 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**25,890,043.71**
Total inversión 2010						**123,030,870.32**
2011	Nuevo León	Sabinas Hidalgo - Lím. de Edos. N.L./Tams.	139+000 - 157+000	RPC	18.00	67,909,521.89
2011	Nuevo León	Saltillo - Monterrey (Cpo. B)	33+300 - 39+300	RPC	6.00	26,218,490.66
Inversión 2011 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**35,170,383.39**
Total inversión 2011						**129,298,395.94**
2012	Nuevo León	Monterrey - Lím. de Edos. N.L./Tamps.	38+000 - 53+000	RSE	15.00	10,903,242.78
2012	Nuevo León	Monterrey - Lím. de Edos. N.L./Tamps. Nuevo Laredo (Cpo. B)	102+000 - 112+000	RSE	10.00	6,825,142.12
2012	Nuevo León	Lím. de Edos. Coah./N.L.- Monterrey (Cpo. A)	32+900 - 47+900	RSE	15.00	9,712,268.20
Inversión 2012 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**41,541,363.04**
Total inversión 2012						**68,982,016.14**
2013	Coahuila	Higueras I (Saltillo - Monterrey) Cpo. A	30+160	RCP	1.00	2,611,507.63
2013	Coahuila	Higueras II (Saltillo - Monterrey) Cpo. B	30+160	RCP	1.00	2,611,507.62
2013	Nuevo León	Monterrey - Lím. Edos. N.L./Tamps. AMAAC	160+000 - 167+000	RPC	7.00	24,894,606.91
2013	Nuevo León	Lím. de Edos. Coah./N.L.-Monterrey (Cpo. A)	53+200 - 57+100	RSE	3.90	4,046,880.57
2013	Nuevo León	Monterrey-Sabinas	66+000 - 71+500	RSE	5.50	7,381,416.53
2013	Nuevo León	Monterrey - Lím. de Edos. N.L./Tamps.	48+000 - 52+600	RSE	4.60	7,651,810.57
Inversión 2013 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**32,615,899.18**
Total inversión 2013						**81,813,629.01**
2014	Nuevo León	Monterrey - Lím. de Edos. N.L./Tamps. (Cpo. A)	167+000 - 181+100	CAR5	14.10	26,205,444.37
2014	Nuevo León	Sabinas Hidalgo -Lím. de Edos. N.L./Tamps (Cpo. B) (AMAAC)	156+600 - 171+350	FRC5	14.75	25,109,123.40
2014	Nuevo León	Sabinas Hidalgo -Lím. de Edos. N.L./Tamps (Cpo. B) (AMAAC)	171+350 - 186+100	FRC5	14.75	28,395,029.65
2014	Nuevo León	Lím. de Edos. Coah./N.L. - Monterrey (Cpo. B) (Saltillo-Mty.) (AMAAC)	45+000 - 59+000	FRC5	14.00	25,719,369.65
2014	Nuevo León	Libramiento Norte de Monterrey (Cpo. B) (Saltillo-Monterrey)	20+800 - 34+500	FRC5	13.70	26,575,933.14
2014	Nuevo León	Saltillo – Monterrey *		RSC	17.40	52,240,147.72
2014	Nuevo León	Saltillo - Monterrey (Cpo.A)	51+000	PCO	1.00	10,492,893.82
2014	Tamaulipas	Lim. Edos. N.L./Tam. - Nuevo Laredo	184+600 - 202+600	BSE	18.00	9,071,294.02
Inversión 2014 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**29,155,515.28**
Total inversión 2014						**232,964,751.05**
2015	Nuevo León	Saltillo - Monterrey (2 Cpos.) T.A.** (FIBRA DE VIDRIO)	33+100 - 61+950	BSE	18.15	14,068,853.29
2015	Nuevo León	Monterrey - Nuevo Laredo (FIBRA DE VIDRIO)	70+500 - 95+900	BSE	25.40	20,961,925.60
2015	Nuevo León	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpo. B)	156+600 - 186+120	BSE	29.55	4,375,473.60
Inversión 2015 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)						**30,402,222.91**
Total inversión 2015						**69,808,475.40**
Inversión total 2008 - 2015						**823,054,915.18**
Inversión promedio por año						**102,881,864.40**

(*) carretera Saltillo – Monterrey (Cpo. "A"), km. 32+900 al Km. 38+800, Km. 57+100 al Km. 59+900, carretera Saltillo – Monterrey, (Cpo. "B"), Km. 39+000 al Km. 45+000, Km. 59+000 al Km. 62+200.

(**) Del km 33.10 al 39.0 (Cpo.B), del km 38.8 al 49.0 (Cpo.A) y del km 59.9 al 61.95 (Cpo.A)

Tabla núm. II.a.4 (1 de 3)

Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical

Año	Estado	Trabajo ejecutado	(A) Recursos fiscales ($)	(B) Meta (km)	(C) Costo por km (A/B)	(D) # de kms eq. que pertenecen al APP	(E) Monto Invertido (C * D)
2008	Coahuila	Rutinaria en corredores	30,015,774.17	799.12	37,561.03	32.19	1,209,089.71
2008	Coahuila	Rutinaria de puentes	1,440,329.39	173.00	8,325.60	9.00	74,930.43
2008	Coahuila	Señalamiento horizontal					183,929.51
2008	Coahuila	Señalamiento vertical					91,964.75
2008	Nuevo León	Rutinaria en corredores	36,243,440.58	736.67	49,199.02	114.15	5,616,067.90
2008	Nuevo León	Rutinaria en básica	23,329,331.63	563.45	41,404.44	203.85	8,440,295.06
2008	Nuevo León	Rutinaria de puentes	3,535,345.55	266.00	13,290.77	63.00	837,318.68
2008	Nuevo León	Señalamiento horizontal					1,851,536.94
2008	Nuevo León	Señalamiento vertical					2,645,052.77
2008	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					155,023.96
2008	Tamaulipas	Señalamiento vertical					155,023.96
Inversión 2008 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**21,260,233.68**
2009	Coahuila	Rutinaria en corredores	31,774,453.81	799.12	39,761.81	32.19	1,279,932.51
2009	Coahuila	Rutinaria de puentes	1,991,354.91	173.00	11,510.72	9.00	103,596.50
2009	Coahuila	Señalamiento horizontal					241,356.72
2009	Coahuila	Señalamiento vertical					160,904.48
2009	Nuevo León	Rutinaria en corredores	35,740,565.78	736.67	48,516.39	114.15	5,538,145.42
2009	Nuevo León	Rutinaria en básica	19,878,194.63	563.45	35,279.43	203.85	7,191,711.73
2009	Nuevo León	Rutinaria de puentes	4,079,278.83	266.00	15,335.63	63.00	966,144.99
2009	Nuevo León	Señalamiento horizontal					2,970,597.73
2009	Nuevo León	Señalamiento vertical					1,383,566.06
2009	Nuevo León	Puntos de conflicto					1,600,000.00
2009	Tamaulipas	Rutinaria en corredores	41,016,979.82	894.34	45,862.85	48.39	2,219,303.23
2009	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	2,870,376.66	182.00	15,771.30	9.00	141,941.70
2009	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					211,396.31
2009	Tamaulipas	Señalamiento vertical					116,267.97
Inversión 2009 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**24,124,865.34**
2010	Coahuila	Rutinaria de tramos	71,398,093.31	1868.04	38,220.86	32.19	1,230,329.45
2010	Coahuila	Rutinaria de puentes	1,519,232.18	173.00	8,781.69	9.00	79,035.20
2010	Coahuila	Señalamiento horizontal					242,600.34
2010	Coahuila	Señalamiento vertical					97,040.14
2010	Coahuila	Barrera de protección					48,520.07
2010	Nuevo León	Rutinaria de tramos	16,596,488.56	305.93	54,249.30	305.93	16,596,488.56
2010	Nuevo León	Rutinaria de puentes	4,782,949.36	266.00	17,981.01	63.00	1,132,803.80
2010	Nuevo León	Señalamiento horizontal					2,502,626.85
2010	Nuevo León	Señalamiento vertical					671,436.47
2010	Nuevo León	Barrera de protección					590,050.23
2010	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	99,184,938.34	2245.64	44,167.78	48.39	2,137,278.98
2010	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	5,745,449.05	398.00	14,435.80	9.00	129,922.21
2010	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					193,919.41
2010	Tamaulipas	Señalamiento vertical					136,625.04
2010	Tamaulipas	Barrera de protección					101,366.96
Inversión 2010 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**25,890,043.71**

Tabla núm. II.a.4 (2 de 3)

Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical

Año	Estado	Trabajo ejecutado	(A) Recursos fiscales ($)	(B) Meta (km)	(C) Costo por km (A/B)	(D) # de kms eq. que pertenecen al APP	(E) Monto Invertido (C * D)
2011	Coahuila	Rutinaria de tramos	59,893,991.49	1815.64	32,987.81	32.19	1,061,877.68
2011	Coahuila	Rutinaria de puentes	2,053,993.90	166.00	12,373.46	9.00	111,361.12
2011	Coahuila	Señalamiento horizontal					179,345.90
2011	Coahuila	Señalamiento vertical					53,458.87
2011	Coahuila	Barrera de protección					32,765.12
2011	Nuevo León	Rutinaria de tramos	66,529,721.57	1625.97	40,916.94	318.00	13,011,587.83
2011	Nuevo León	Rutinaria de puentes	3,426,241.48	288.00	11,896.67	63.00	749,490.32
2011	Nuevo León	Señalamiento horizontal					2,339,854.37
2011	Nuevo León	Señalamiento vertical					467,970.87
2011	Nuevo León	Barrera de protección					345,891.52
2011	Nuevo León	Puntos de conflicto					14,900,000.00
2011	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	72,355,408.96	2291.96	31,569.23	48.39	1,527,634.97
2011	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	2,931,678.90	181.00	16,197.12	9.00	145,774.09
2011	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					170,877.33
2011	Tamaulipas	Señalamiento vertical					29,342.57
2011	Tamaulipas	Barrera de protección					43,150.84
Inversión 2011 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**35,170,383.39**
2012	Coahuila	Rutinaria de tramos	66,776,591.69	1815.64	36,778.54	32.19	1,183,901.26
2012	Coahuila	Rutinaria de puentes	5,763,540.01	357.00	16,144.37	9.00	145,299.33
2012	Coahuila	Señalamiento horizontal					519,875.23
2012	Coahuila	Señalamiento vertical					217,348.97
2012	Coahuila	Puntos de conflicto					8,300,000.00
2012	Nuevo León	Rutinaria de tramos	77,186,139.99	1625.98	47,470.53	318.00	15,095,630.03
2012	Nuevo León	Rutinaria de puentes	4,084,823.24	338.00	12,085.28	63.00	761,372.38
2012	Nuevo León	Señalamiento horizontal					3,494,702.46
2012	Nuevo León	Señalamiento vertical					519,212.94
2012	Nuevo León	Barrera de protección					1,937,063.65
2012	Nuevo León	Puntos de conflicto					7,200,000.00
2012	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	83,969,981.77	2291.96	36,636.76	48.39	1,772,852.68
2012	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	5,141,252.89	406.00	12,663.18	9.00	113,968.66
2012	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					202,184.73
2012	Tamaulipas	Señalamiento vertical					77,950.74
Inversión 2012 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**41,541,363.04**
2013	Coahuila	Rutinaria de tramos	60,221,998.67	1866.74	32,260.52	32.19	1,038,466.06
2013	Coahuila	Rutinaria de puentes	3,888,085.32	344.00	11,302.57	9.00	101,723.16
2013	Coahuila	Señalamiento horizontal					367,283.55
2013	Coahuila	Señalamiento vertical					191,188.70
2013	Coahuila	Barrera de protección					75,469.22
2013	Nuevo León	Rutinaria de tramos	101,897,577.56	1624.98	62,707.17	318.00	19,940,878.88
2013	Nuevo León	Rutinaria de puentes	6,603,594.05	353.00	18,707.07	63.00	1,178,545.11
2013	Nuevo León	Señalamiento horizontal					4,846,177.69
2013	Nuevo León	Señalamiento vertical					1,807,701.20
2013	Nuevo León	Barrera de protección					480,771.60
2013	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	89,428,741.12	2291.96	39,018.46	48.39	1,888,103.10
2013	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	6,603,999.84	429.00	15,393.94	9.00	138,545.45
2013	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					394,398.29
2013	Tamaulipas	Señalamiento vertical					146,279.18
2013	Tamaulipas	Barrera de protección					20,367.99
Inversión 2013 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**32,615,899.18**

Tabla núm. II.a.4 (3 de 3)

Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical

Año	Estado	Trabajo ejecutado	(A) Recursos fiscales ($)	(B) Meta (km)	(C) Costo por km (A/B)	(D) # de kms eq. que pertenecen al APP	(E) Monto Invertido (C * D)
2014	Coahuila	Rutinaria de tramos	64,798,819.43	1976.02	32,792.59	32.19	1,055,593.57
2014	Coahuila	Rutinaria de puentes	5,722,917.47	343.00	16,684.89	9.00	150,164.02
2014	Coahuila	Señalamiento horizontal					655,623.08
2014	Coahuila	Señalamiento vertical					674,812.05
2014	Coahuila	Barrera de protección					367,722.17
2014	Nuevo León	Rutinaria de tramos	63,070,363.09	1639.75	38,463.52	318.00	12,231,399.07
2014	Nuevo León	Rutinaria de puentes	6,644,596.95	364.00	18,254.39	63.00	1,150,026.40
2014	Nuevo León	Señalamiento horizontal					6,513,442.38
2014	Nuevo León	Señalamiento vertical					2,887,402.29
2014	Nuevo León	Barrera de protección					405,208.30
2014	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	75,840,519.67	2355.46	32,197.75	48.39	1,558,049.28
2014	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	6,709,462.99	430.00	15,603.40	9.00	140,430.62
2014	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					825,424.94
2014	Tamaulipas	Señalamiento vertical					459,687.87
2014	Tamaulipas	Barrera de protección					80,529.26
Inversión 2014 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**29,155,515.28**
2015	Coahuila	Rutinaria de tramos	64,433,767.25	1981.01	32,525.72	32.19	1,047,002.78
2015	Coahuila	Rutinaria de puentes	2,602,808.78	161.00	16,166.51	9.00	145,498.63
2015	Coahuila	Señalamiento horizontal					492,778.92
2015	Coahuila	Señalamiento vertical					163,203.31
2015	Coahuila	Barrera de protección					163,432.07
2015	Nuevo León	Rutinaria de tramos	75,759,281.37	1639.45	46,210.32	318.00	14,694,882.40
2015	Nuevo León	Rutinaria de puentes	4,080,483.50	172.00	23,723.74	63.00	1,494,595.70
2015	Nuevo León	Señalamiento horizontal					5,321,327.88
2015	Nuevo León	Señalamiento vertical					4,215,102.02
2015	Nuevo León	Barrera de protección					322,765.56
2015	Tamaulipas	Rutinaria de tramos	89,225,743.85	2355.46	37,880.39	48.39	1,833,032.08
2015	Tamaulipas	Rutinaria de puentes	3,461,530.81	202.00	17,136.29	9.00	154,226.62
2015	Tamaulipas	Señalamiento horizontal					280,476.85
2015	Tamaulipas	Señalamiento vertical					40,308.05
2015	Tamaulipas	Barrera de protección					33,590.04
Inversión 2015 (Conservación rutinaria de tramos y puentes y señalamiento horizontal y vertical)							**30,402,222.91**

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo en porcentaje en función de su longitud.

Tabla núm. II.b.1
Condición Física (año 2015)
APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

	BUENO	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO
IRI	0.00%	46.49%	53.51%
DEFLEXION	73.83%	20.66%	5.51%
MACROTEXTURA	30.66%	58.82%	10.52%
RODERAS	38.43%	61.57%	0.00%
AGRIETAMIENTO	3.25%	18.31%	78.44%

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

- IRI < 1.8 m/km se considera en buen estado,
- 1.8 m/km < IRI < 2.5 m/km se considera aceptable y
- IRI > 2.5 m/km se considera no satisfactorio

- DEF < 0.5 mm se considera en buen estado estructural,
- 0.5 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 < 12 mm se considera aceptable y
- Rodera > 12 mm se considera no satisfactorio

- Agrietamiento (%) < 10 se considera en buen estado,
- 10 < Agrietamiento (%) < 15 se considera aceptable y
- Agrietamiento (%) > 15 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.

Tabla núm. II.b.2

Condición Física por tramo (año 2015 ajustada según recorrido 2016)

CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	10.50	ASF	150	0.338	2.31	16.53	0.00	0.00	6.84	0.86
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	10.20	ASF	100	0.310	2.34	15.22	0.00	0.00	7.16	0.81
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	10.20	ASF	100	0.299	2.91	20.46	3.00	24.00	9.66	0.77
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	10.50	ASF	200	0.319	2.27	16.80	0.00	0.00	7.08	0.91
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	10.40	ASF	120	0.346	2.13	15.57	0.00	0.00	6.01	0.94
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	10.40	ASF	120	0.374	2.80	5.24	0.00	0.00	6.91	0.93
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	9.10	ASF	150	0.400	3.78	24.57	2.00	2.00	7.72	0.84
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	10.50	ASF	100	0.340	2.85	32.54	3.00	16.00	8.90	0.89
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	10.50	ASF	200	0.325	3.12	32.32	5.00	16.00	8.95	0.88
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	10.50	ASF	120	0.297	2.95	23.18	4.00	16.00	9.78	0.89
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	10.50	ASF	120	0.337	2.40	16.06	4.00	16.00	4.76	0.72
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	8.00	ASF	150	0.300	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	8.00	ASF	150	0.400	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	13.30	ASF	100	0.304	2.38	16.20	0.00	4.00	6.13	0.83
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	13.30	ASF	100	0.262	2.34	16.99	0.00	4.00	4.92	0.82
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	13.30	ASF	100	0.363	2.14	13.98	2.00	3.00	5.86	0.88
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	13.30	ASF	100	0.337	2.12	20.03	0.00	2.00	5.80	0.88
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	14.00	ASF	100	0.213	2.14	17.51	0.00	0.00	6.89	0.88
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	12.00	ASF	100	0.221	2.08	30.01	0.00	6.00	4.67	0.83
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	12.00	ASF	100	0.233	2.32	36.77	6.00	40.00	7.86	0.79
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	10.40	ASF	100	0.244	2.45	39.99	6.00	40.00	7.25	0.86
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	11.00	ASF	100	0.443	2.65	15.86	0.70	16.00	6.58	0.92
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	11.00	ASF	100	0.341	2.46	12.42	1.00	3.00	5.71	0.94
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	11.30	ASF	150	0.534	3.21	12.72	2.50	11.00	11.73	0.81
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	10.00	ASF	100	0.927	3.66	67.62	13.00	1.00	11.41	0.75
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	11.30	ASF	150	0.614	3.28	14.38	2.00	4.00	5.87	1.02
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	11.30	ASF	150	0.624	3.59	16.27	2.00	4.00	9.58	0.93
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	8.60	ASF	100	0.631	2.97	23.91	0.00	0.00	8.09	0.84
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	8.00	ASF	150	0.450	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
	TOTAL	399.88										

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.3

Tabla núm. II.b.3

Velocidades de operación 2016

Año 2016	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO						
	Auto	**Bus**	**C2**	**C3**	**T3 - S2**	**T3 - S3**	**T3 - S2 - R4**
Vel km/hr	86.45	81.71	74.61	71.84	78.24	75.65	71.59

La tabla núm. II.b.4 presenta la calificación de la condición de puentes y la tabla núm. II.b.5 presenta el inventario de los puentes y su calificación.

Tabla núm. II.b.4

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.5 (1 de 3)

Relación de Puentes y Calificación -SIPUMEX 2015-

ESTADO	NOMBRE	KM	COORDENADAS		CALIFICACIÓN	NUMERO DE CLAROS	LONGITUD TOTAL (m)
COAHUILA	PASO INFERIOR VEHICULAR KIMBERLY	20+500	25° 39.00'	100° 55.00'	1	1	18.30
	PASO SUPERIOR APASCO DER.	23+170	25° 35.40'	100° 51.20'	1	2	34.80
	PASO SUPERIOR APASCO IZQ.	23+270	25° 35.40'	100° 51.20'	1	2	34.80
	SUPER CLARO DER.	27+860	25° 37.00'	100° 49.00'	1	1	11.40
	SUPER CLARO IZQ.	27+860	25° 37.00'	100° 49.00'	1	2	18.00
	YAYO	30+800	25° 38.00'	100° 47.00'	1	2	18.40
	RIO SECO	1+253	25° 34.00'	100° 55.00'	1	3	80.30
	FERROCARRIL SALTILLO-MONTERREY	3+383	25° 35.00'	100° 56.00'	1	3	54.50
	CERRO BLANCO	4+895	25° 36.00'	100° 57.00'	1	1	7.70

Tabla núm. II.b.5 (2 de 3)

Relación de Puentes y Calificación -SIPUMEX 2015-

ESTADO	NOMBRE	KM	COORDENADAS		CALIFICACIÓN	NUMERO DE CLAROS	LONGITUD TOTAL (m)
NUEVO LEON	EL OLVIDADO DER.	36+800	25° 38.67'	100° 44.56'	2	2	16.60
	EL OLVIDADO IZQ.	37+500	25° 38.79'	100° 44.50'	2	3	26.30
	CASA BLANCA DER.	40+400	25° 39.45'	100° 42.59'	3	4	58.80
	CASA BLANCA IZQ.	41+200	25° 39.78'	100° 42.58'	2	4	59.30
	LA RAMPA DER.	53+000	25° 42.22'	100° 35.83'	1	1	10.50
	LA RAMPA IZQ.	53+700	25° 42.22'	100° 35.83'	3	1	11.50
	CARBAJAL DER.	54+600	25° 42.07'	100° 34.98'	2	4	58.90
	CARBAJAL IZQ.	55+300	25° 42.07'	100° 34.92'	1	4	59.90
	LIBRAMIENTO AUTOPISTA DER.	55+700	25° 41.88'	100° 34.08'	1	2	57.20
	LIBRAMIENTO AUTOPISTA IZQ.	56+800	25° 41.88'	100° 34.08'	1	2	56.20
	COMPLEJO VIAL SALTILLO-LIBRAMIENTO	57+000	25° 41.91'	100° 33.55'	2	1	31.00
	COMPLEJO VIAL SALTILLO-LIBRAMIENTO	57+150	25 41.90'	100° 33.40'	1	1	27.70
	COMPLEJO VIAL SALTILLO-LIBRAMIENTO	57+650	25 41.92'	100° 33.55'	1	1	22.40
	PASO A DESNIVEL LAREDO-JUAREZ	10+500	25° 46.79'	100° 17.19'	2	5	143.80
	PASO SUPERIOR LA CONCORDIA I	11+000	25° 47.13'	100° 17.07'	1	5	143.80
	PEATONAL PESQUERIA	13+480	25° 48.02'	100° 16.65'	3	2	40.50
	PESQUERIA I	13+500	25° 48.07'	100° 16.64'	3	3	68.40
	PEATONAL P.G.R.	14+300	25° 48.53'	100° 16.41'	1	2	42.80
	PEATONAL TAURO	16+050	25° 49.29'	100° 15.85'	1	2	41.10
	PEATONAL DANA	16+800	25° 49.64'	100° 15.64'	1	2	40.90
	SANTA ROSA FF.CC.	18+200	25° 50.26'	100° 15.22'	4	3	44.30
	CAMPO MILITAR I	18+800	25° 52.30'	100° 16.50'	2	2	51.20
	CAMPO MILITAR II	18+800	25° 52.30'	100° 16.50'	2	2	51.20
	SAN IGNACIO	24+500	25° 53.11'	100° 13.25'	2	3	81.00
	PASO SUPERIOR ENTRONQUE A ZUAZUA	28+550	25° 55.02'	100° 11.85'	2	2	60.60
	SALINAS	29+200	25° 55.28'	100° 11.67'	2	1	30.60
	PASO SUPERIOR SALINAS VICTORIA	31+000	25° 56.13'	100° 11.09'	1	3	91.90
	CIENEGA DE FLORES	33+400	25° 57.06'	100° 10.20'	1	9	161.60
	PEATONAL CIENEGA DE FLORES	34+500	25° 57.31'	100° 09.67'	1	1	30.20
	HOMERO BALDERAS ENRIQUEZ	55+100	26° 07.61'	100° 07.18'	1	3	44.00
	LA PILA	67+000	26° 13.56'	100° 05.55'	3	4	60.30
	CORRECAMINOS	72+000	26° 16.33'	100° 05.38'	1	1	20.50
	CORRECAMINOS II	72+000	26° 16.33'	100° 05.38'	1	1	20.50
	PALMERAS	72+300	26° 16.58'	100° 05.58'	1	3	13.80
	PUENTE BAJO	74+400	26° 17.51'	100° 05.94'	1	1	8.90
	SAN ANGEL	77+100	26° 19.05'	100° 06.38'	1	3	27.30
	SAN BLAS	81+900	26° 21.41'	100° 07.13'	1	1	10.80
	CHAVANA	83+600	26° 22.31'	100° 07.58'	2	1	16.80
	LA MARIPOSA	83+700	26° 24.79'	100° 08.63'	2	1	18.70
	PEATONAL SABINAS	96+650	26° 28.89'	100° 10.30'	1	1	22.70
	SABINAS	98+700	26° 30.09'	100° 10.39'	1	7	119.00
	DON JESUS	107+000	26° 33.07'	100° 07.51'	3	2	11.00
	EL RANCHITO	110+000	26° 34.13'	100° 06.06'	3	3	14.30
	DE LA CRUZ	110+900	26° 34.39'	100° 05.71'	1	3	14.30
	LAS JARAS	116+400	26° 36.27'	100° 03.13'	3	3	27.20
	EL CORONEL	122+500	26° 38.64'	100° 00.45'	1	2	9.60
	GEMELOS	153+500	26° 52.51'	99° 49.97'	1	3	14.40
	EL SALADO	155+900	26° 52.99'	99° 49.40'	1	5	110.80
	ENTRONQUE LA GLORIA-LA GARITA	156+500	26° 53.06'	99° 49.23'	1	2	55.80
	LA CASITA DER.	166+500	27° 03.09'	99° 43.90'	2	2	11.10
	LA CASITA IZQ.	176+500	27° 03.10'	99° 43.90'	3	2	11.60

Tabla núm. II.b.5 (3 de 3)

Relación de Puentes y Calificación -SIPUMEX 2015-

ESTADO	NOMBRE	KM	COORDENADAS		CALIFICACIÓN	NUMERO DE CLAROS	LONGITUD TOTAL (m)
NUEVO LEON	EL RETAMAL DER.	168+500	27° 04.09'	99° 43.31'	3	3	14.20
	EL RETAMAL IZQ.	178+900	27° 04.11'	99° 43.38'	2	3	14.10
	EL HUISACHE DER.	168+700	27° 04.28'	99° 43.23'	1	3	13.80
	EL HUISACHE IZQ.	179+000	27° 04.27'	99° 43.27'	1	3	14.40
	LOS ANGELES DER.	169+500	27° 04.57'	99° 43.13'	2	3	17.60
	LOS ANGELES IZQ.	179+600	27° 04.57'	99° 43.11'	1	3	14.40
	LOS VILLARREAL DER.	170+000	27° 04.76'	99° 42.99'	1	2	9.20
	LOS VILLARREAL IZQ.	180+000	27° 04.78'	99° 43.03'	2	2	9.70
	EL SOLITARIO DER.	170+200	27° 04.90'	99° 42.91'	3	2	11.90
	EL SOLITARIO IZQ.	180+200	27° 04.96'	99° 42.89'	1	2	13.60
	EL CICLISTA DER.	170+400	27° 04.96'	99° 42.87'	3	2	9.50
	EL CICLISTA IZQ.	180+300	27° 04.94'	99° 42.93'	1	1	9.90
TAMAULIPAS							
	EL MOJADO	178+900	27° 10.11'	99° 40.03'	2	2	12.30
	EL MOJADO 2	189+900	27° 10.13'	99° 40.05'	3	2	11.60
	LOS BUEYES	189+100	27° 15.19'	99° 37.41'	3	3	31.40
	LA GARITA	199+950	27° 15.27'	99° 37.46'	3	3	22.40
	ENTRONQUE LAREDO I	207+150	27° 18.12'	99° 35.49'	2	2	55.70
	ENTRONQUE LAREDO II	207+200	27° 18.13'	99° 35.48'	2	2	55.70
	ENTRONQUE LAREDO III	207+400	27° 18.18'	99° 35.46'	2	2	47.70

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.

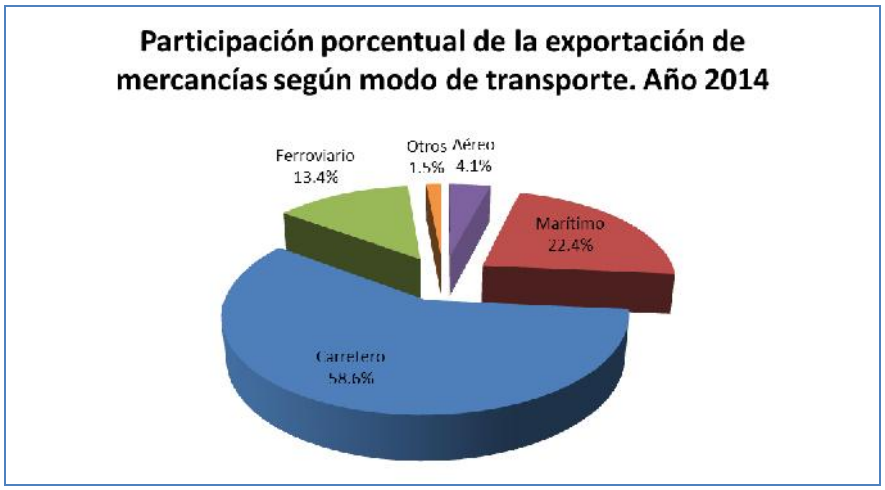
Movilidad de carga a través de los principales corredores nacionales

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.

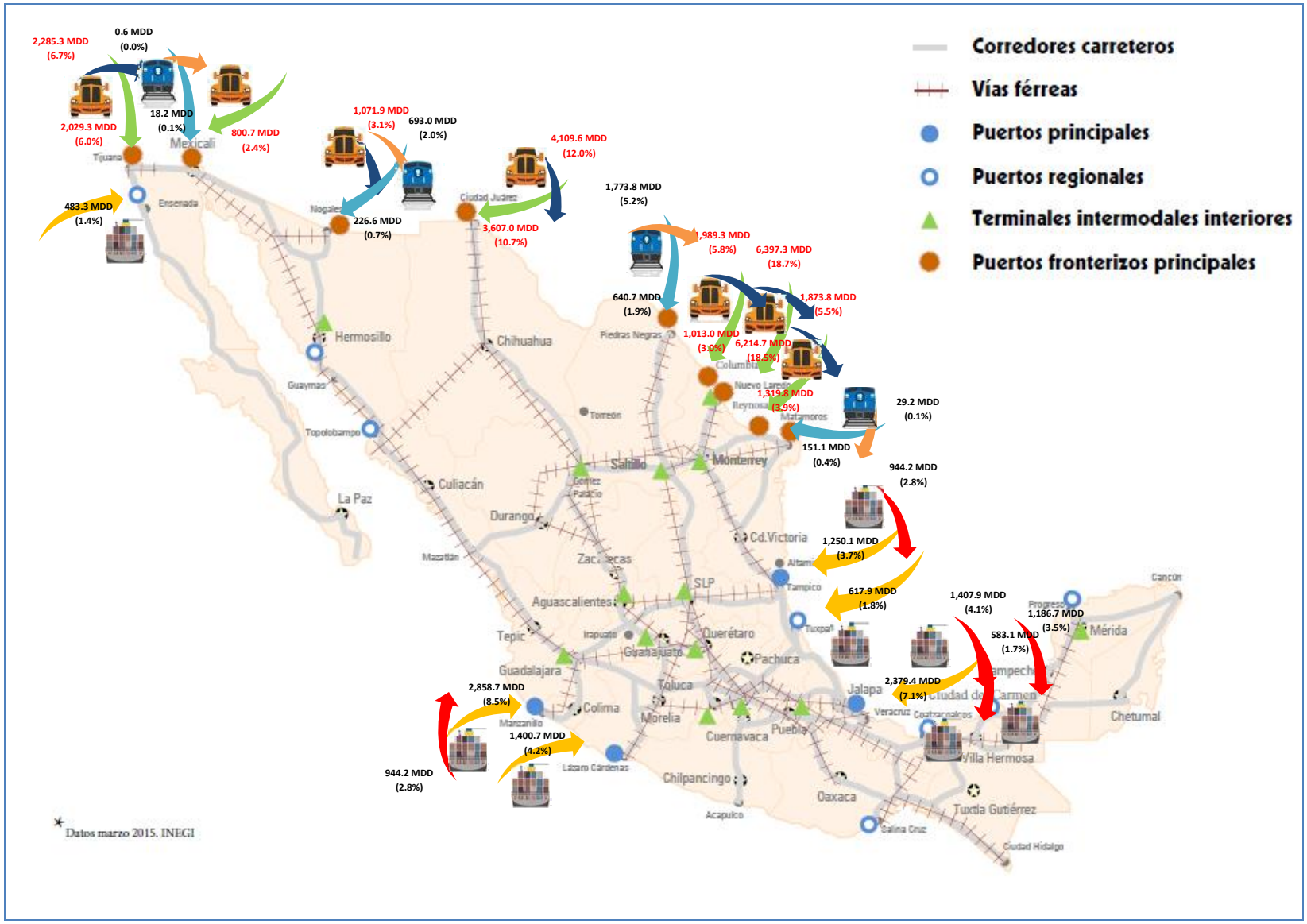
El transporte de carga por vía aérea, con una representación escasa del 4%, atraviesa por un momento difícil debido a la falta de infraestructura y a los precios de combustibles.



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).

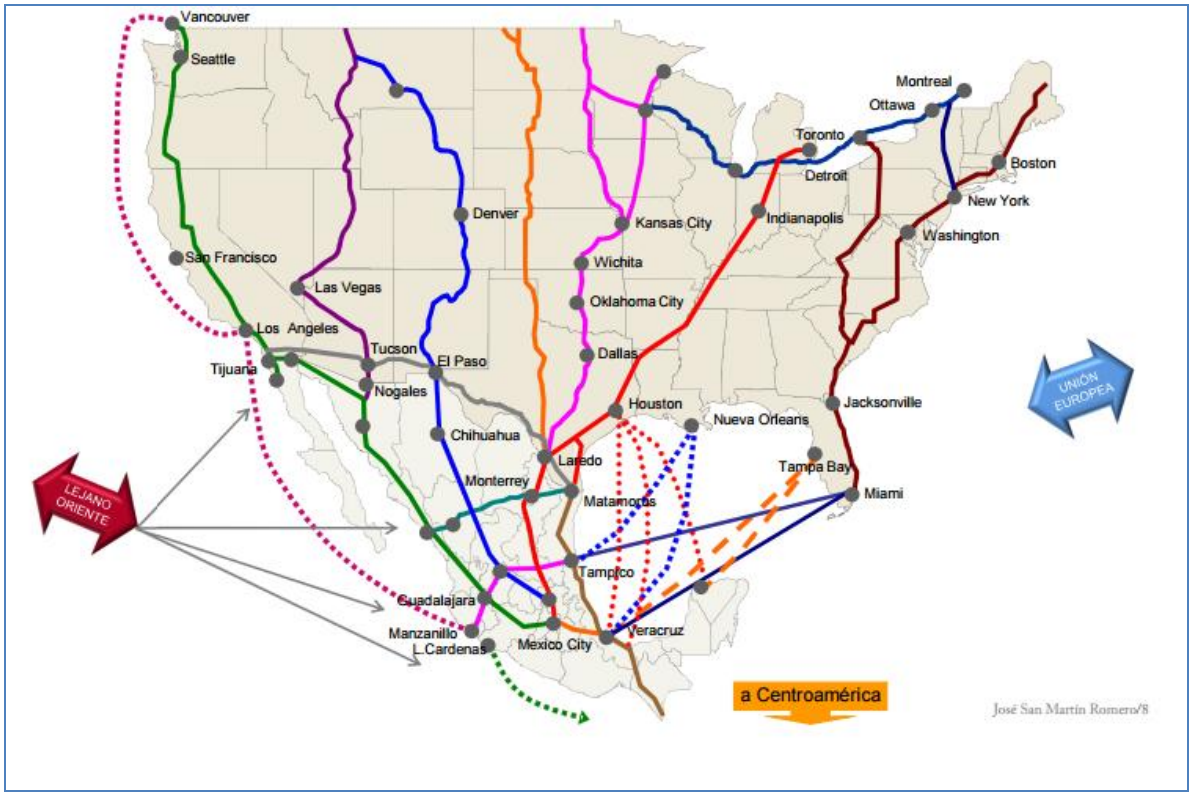
Corredores de carga terrestre y marítima. Balanza comercial de mercancías de México *



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: "I*nventario de emisiones en los principales corredores de transporte carretero en México*. *2014*. *Publicación Técnica Nº. 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).

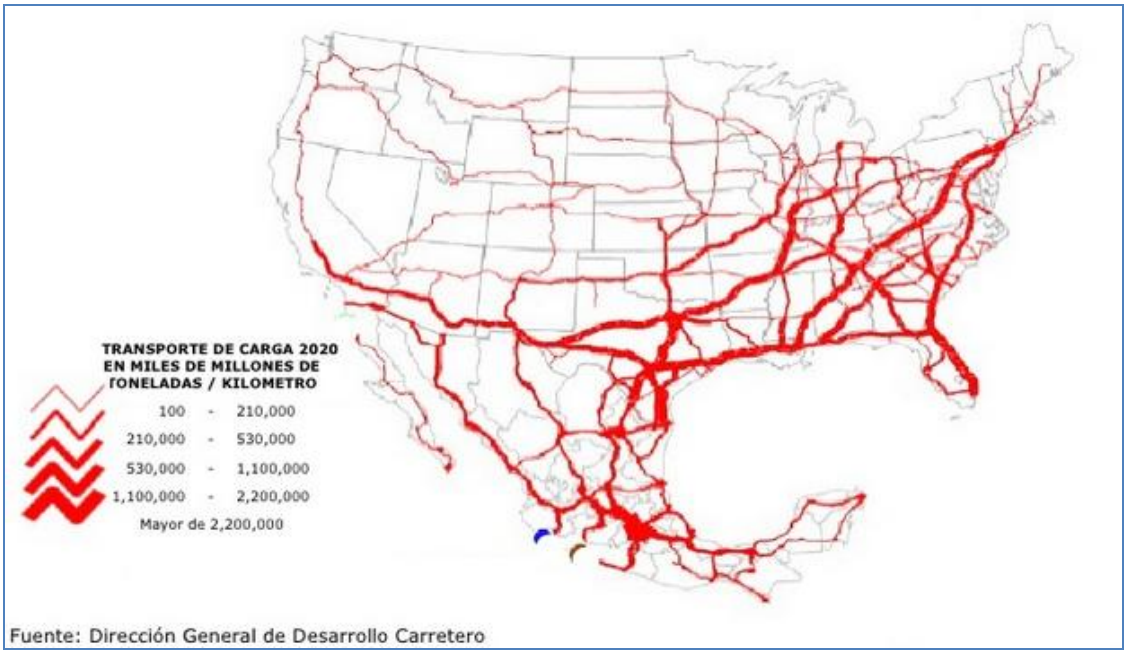
Desarrollo de Corredores Estratégicos Carretero y Marítimo México-Norteamericanos



<u>Fuente</u>: 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



Fuente: Dirección General de Desarrollo Carretero

Matrices origen – destino para el autotransporte de carga

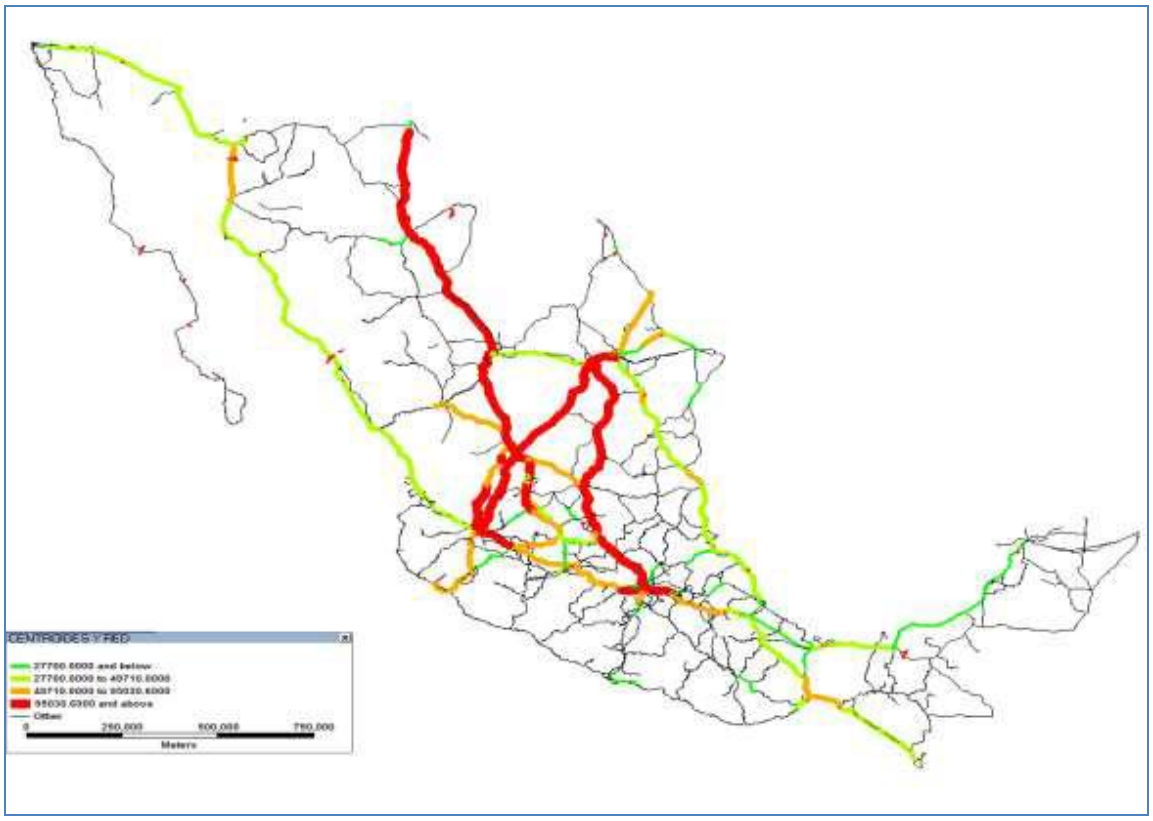
El IMT publicó en el año 2014 el Estudio "Matrices origen-destino (O-D) multiproducto para el autotransporte nacional de carga. Publicación Técnica No. 409", en el que fue posible identificar las carreteras con el mayor número de toneladas en circulación de mercancías.

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 grafiadas 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.

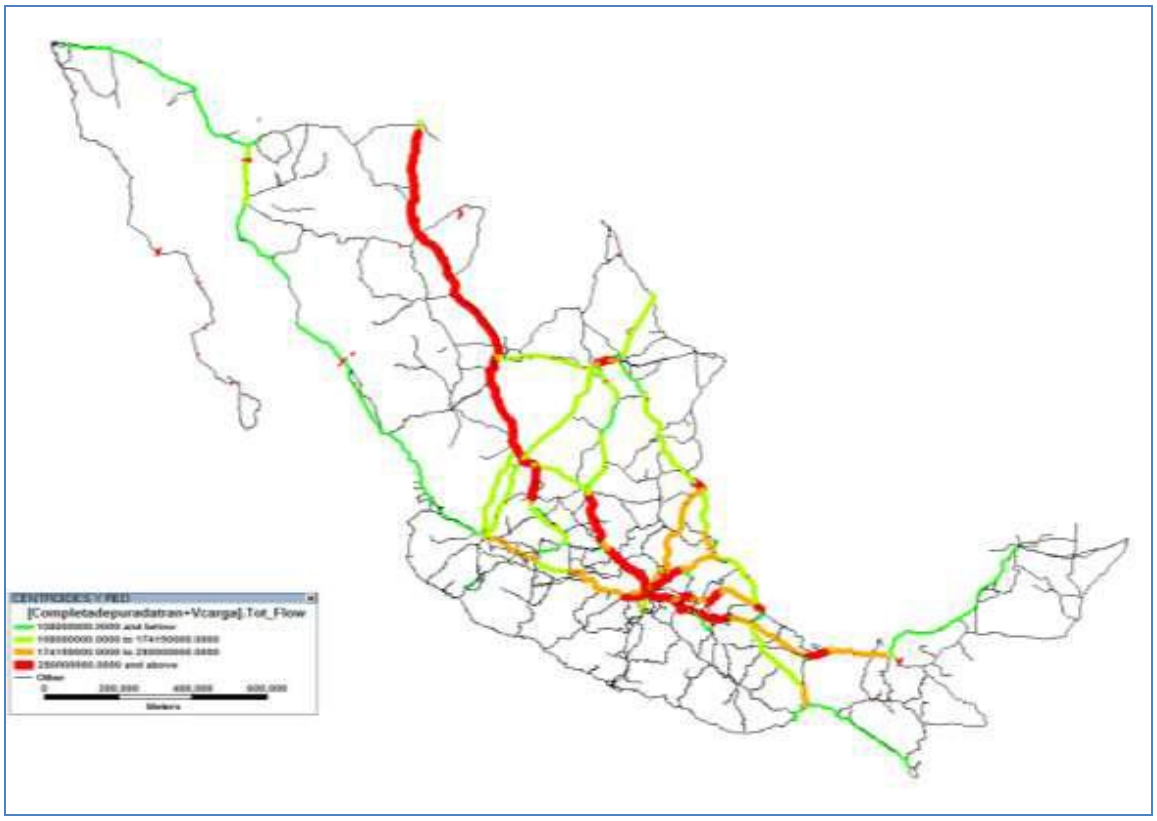
Carreteras con el mayor tonelaje anual de mercancías en circulación.

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
Tijuana	Playas de Rosarito
Torreón	Juárez
Veracruz	Ciudad de México

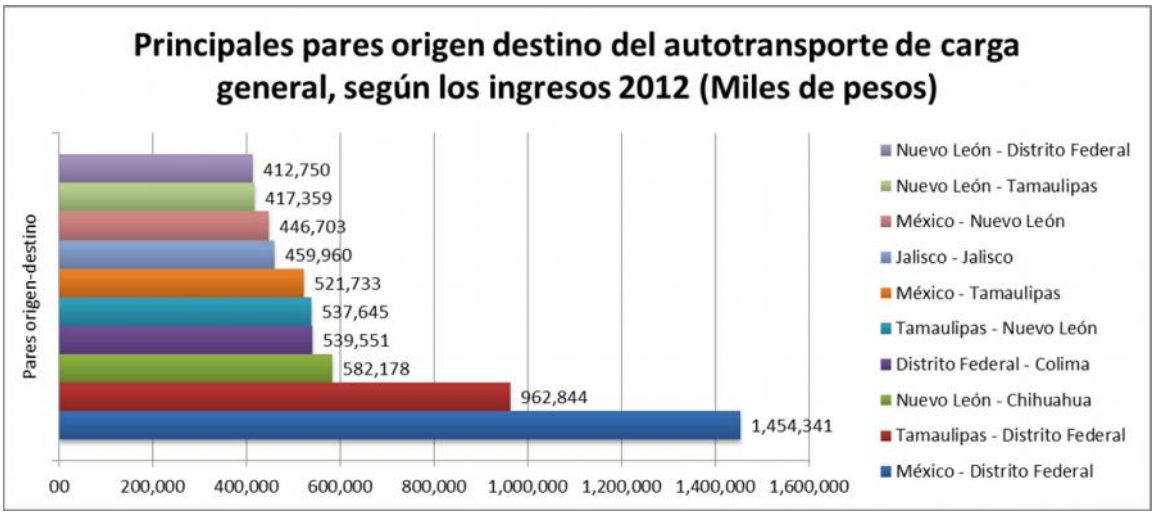
Origen	Destino
Ciudad de México	Tulancingo de Bravo
Tulancingo de Bravo	Ciudad de México
La Unión de Isidoro Montes de Oca	Lázaro Cárdenas
Lázaro Cárdenas	La Unión de Isidoro Montes de Oca
Hermosillo	Nogales
Ciudad de México	Juárez
Nogales	Hermosillo
Delicias	Juárez
Coatzacoalcos	Minatitlán
Lázaro Cárdenas	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

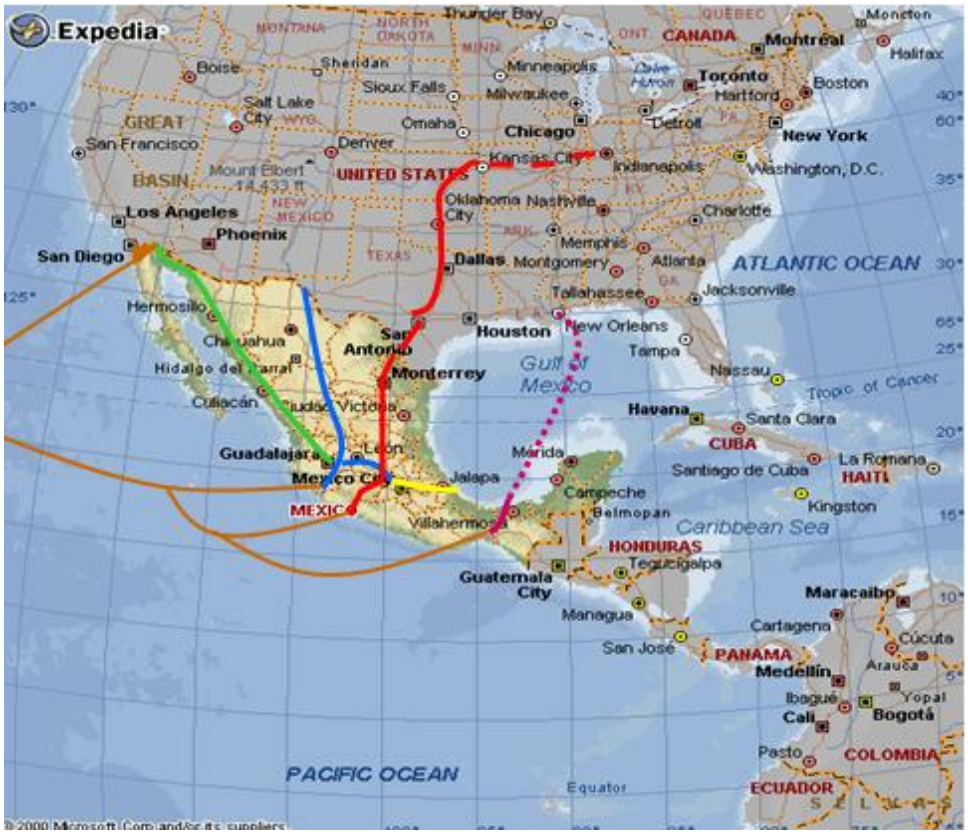
Estos datos coinciden en gran medida con los del Estudio realizado por el IMT, destacando como principales corredores en valor del transporte de carga las carreteras de acceso al Distrito Federal: México Querétaro, México – Pachuca, México – Puebla, y México – Toluca; así como el corredor Querétaro - Ciudad Juárez y México – Querétaro – San Luís Potosí – Saltillo – Monterrey.

Importancia del tramo Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo

El tramo Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo forma parte del corredor México - Nuevo Laredo, con ramal Piedras Negras; el más importante del país por el volumen de carga y pasajeros que atiende.

Es parte integrante del Corredor multimodal Asia-México-E.E.U.U., a través del puerto de Lázaro Cárdenas; con un importante flujo comercial y movimiento de carga en la región del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Vinculación con redes internacionales de corredores multimodales



Fuente: Foro Nacional: Comercio Exterior y Logística; Impulsos para la Competitividad. Multimodalismo en Infraestructura Logística. Lic. Oscar S. Corzo, SCT 2007

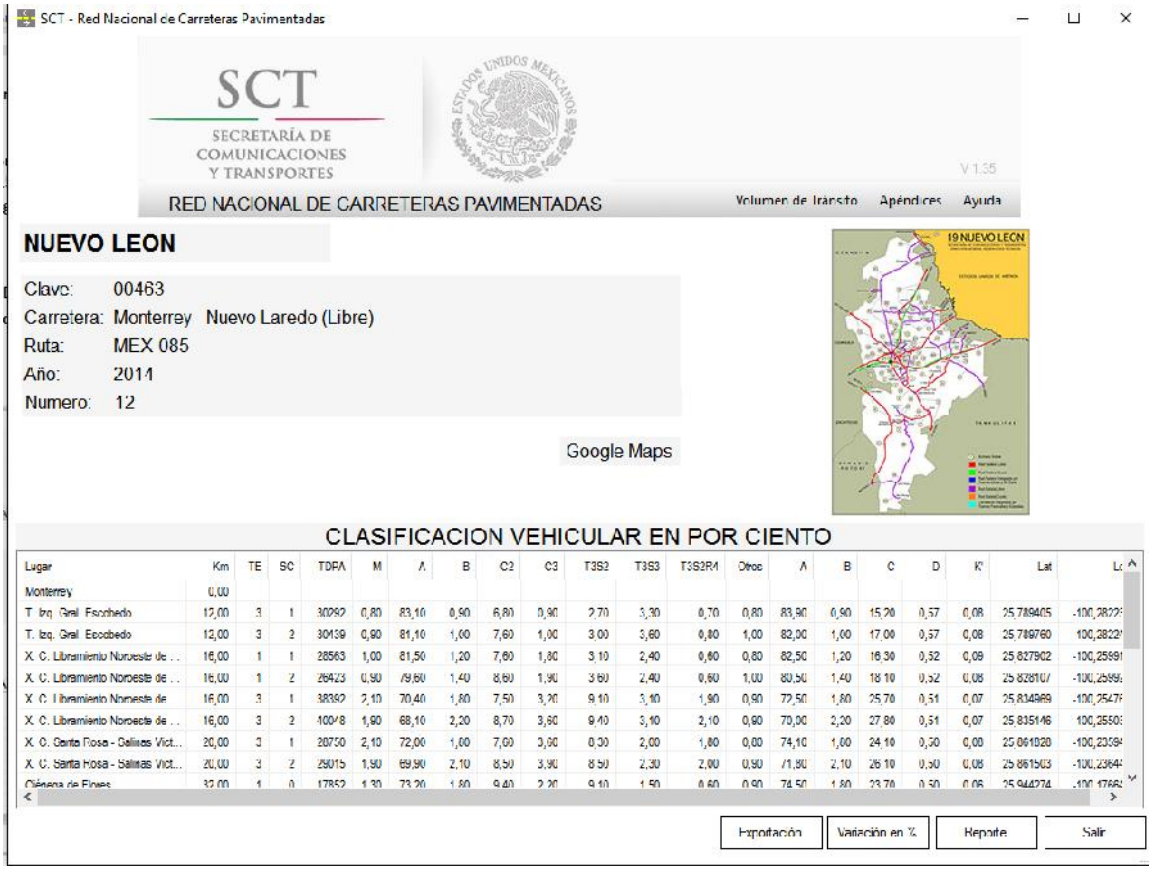
Las principales plataformas logísticas en el interior del país son las terminales intermodales, que cuentan con las instalaciones especializadas para atender los flujos de comercio exterior, con conectividad ferroviaria y carretera eficiente.

La importancia del corredor México - Nuevo Laredo se establece en el *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018*, puesto que junto con los corredores México – Nogales y Altiplano; entre los tres mueven aproximadamente el 45% de la carga carretera.

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

Para el tramo carretero Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, se tiene un TDPA promedio de 11,954 vehículos para el año 2015, con un 42.97% de vehículos pesados (2.41% de autobuses, 9.32% de camiones ligeros, 2.87% de camiones medianos y 28.38% de tractocamiones).

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



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:

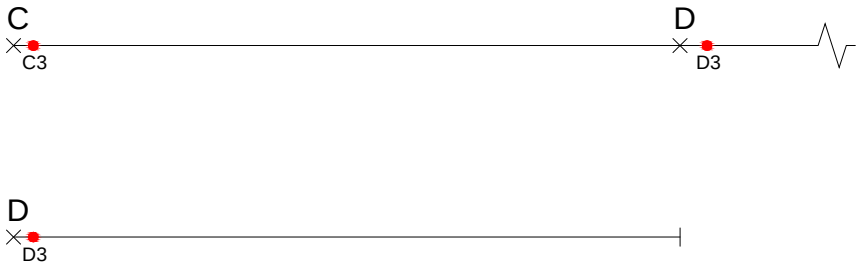
Detallaremos cada uno de ellos.

- 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.

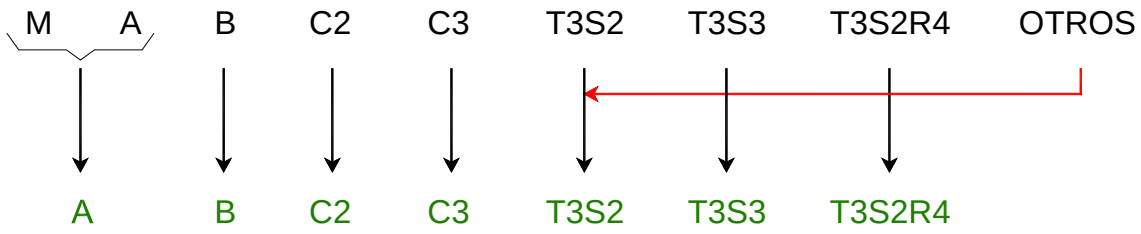
- 2do caso, Segmento A-B. Observamos que hay dos estaciones en nuestro segmento las cuales son las estaciones A3 (aforo fue efectuado después del punto generador A) y B1 (aforo fue efectuado antes del punto generador B), para este caso aplica el promedio de los tránsitos que tengamos en cada estación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

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"

Determinación Nivel de Servicio

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

Concepto	Carreteras de 2 cuerpos	Carreteras de cuerpo único
	SLT - MTY - NLR	
# de carriles	2	2
Ancho de carril	3.5	3.6
Ancho de acotamiento	1.8	1.6
Tipo de terreno	Lomerio	Plano
TDPA	18120	5969
% ligeros	63.62	51.2
% pesados	36.38	48.8
Factor de ajuste por ancho de carril	1	2.1
Factor de ajuste por ancho de acotamiento derecho	0	2.7
Factor de ajuste por numero de carriles	7.3	0.7
Factor de ajuste por vehiculos pesados	1.5	1.7
Factor de ajuste por vehiculos recreacionales	1.2	1

La tabla núm. II.d.3 muestra el resultado del Nivel de Servicio obtenido para el año 2015 (datos del TDPA), 2017 (año inicio del contrato APP) y 2027 (año terminación).

Tabla núm. II.d.3

Nivel de Servicio APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo										
Nombre tramo	kilómetro		TCA %	TDPA				NIVEL DE SERVICIO		
	inicial	final		2015	2017	2027	%VP	2015	2017	2027
Saltillo - Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. A)	19+900	26+300	3.50%	16,791	17,987	25,372	38.00	B	B	C
	26+300	58+000	3.50%	16,099	17,246	24,327	46.50	B	B	C
Saltillo - Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. B)	19+900	36+000	3.50%	17,450	18,693	26,368	41.90	B	B	C
	36+000	58+000	3.50%	17,644	18,901	26,661	52.70	B	B	C
Gazas Distribuidor Ojo Caliente	0+000	6+700	3.50%	8,560	9,170	12,935	40.00	B	B	C
Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. A)	0+000	14+500	3.50%	10,629	11,386	16,061	54.50	A	A	B
	14+500	34+540	3.50%	25,805	27,643	38,993	28.30	C	C	D
Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. B)	0+000	14+500	3.50%	10,535	11,285	15,919	58.40	A	A	B
	14+500	34+540	3.50%	27,401	29,353	41,405	17.50	C	C	D
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam (Cpo. A)	17+500	20+200	3.50%	39,809	42,644	60,154	29.10	C	C	D
	20+200	24+000	3.50%	29,239	31,322	44,182	25.80	B	B	C
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam (Cpo. B)	17+500	20+200	3.50%	40,698	43,597	61,497	31.90	C	C	D
	20+200	24+000	3.50%	30,345	32,506	45,853	29.00	B	B	C
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam	24+000	32+000	3.50%	18,207	19,504	27,512	26.30	D	E	E
	36+500	95+900	3.50%	5,829	6,244	8,808	50.50	B	C	C
	102+200	125+900	3.50%	4,964	5,318	7,501	55.50	B	B	C
	125+900	156+570	3.50%	3,825	4,097	5,780	65.30	B	B	B
Monterrey - T. Mier (Cpo. A)	145+000	207+800	3.50%	7,802	8,358	11,789	55.60	A	A	A
Monterrey - T. Mier (Cpo. B)	156+570	207+800	3.50%	7,971	8,539	12,045	60.70	A	A	A

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 COV ($/km)	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Auto	3.60	3.60	3.60	3.61	3.62	3.65	3.67	3.68	3.69	3.69	3.70
Bus	12.62	12.73	12.92	13.21	13.64	14.13	14.57	14.85	15.07	15.27	15.51
C2	7.37	7.39	7.43	7.50	7.62	7.76	7.88	7.94	8.00	8.05	8.11
C3	8.89	8.93	9.00	9.12	9.30	9.50	9.66	9.76	9.85	9.93	10.02
T3 - S2	15.81	15.86	15.98	16.23	16.59	16.91	17.19	17.38	17.55	17.71	17.91
T3 - S3	17.45	17.51	17.66	17.92	18.32	18.67	18.98	19.19	19.38	19.55	19.76
T3 - S2 - R4	20.70	20.79	20.97	21.30	21.77	22.20	22.58	22.83	23.06	23.28	23.53

Para todo el periodo de análisis (2017-2027), el Costo de Operación Vehicular con solo conservación de rutina asciende a la cifra de $221,592.53 (MDP), que se incrementa a $250,890.87 (MDP) si se le añade el valor del tiempo.

Para el presente año 2016 el COV por vehículo se muestra en la tabla núm. II.d.5

Tabla núm. II.d.5

COV Sin Proyecto año 2016

Año 2016	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO						
	Auto	**Bus**	**C2**	**C3**	**T3 - S2**	**T3 - S3**	**T3 - S2 - R4**
COV $/km	3.60	12.60	7.36	8.89	15.80	17.45	20.70

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 característica 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 las 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, renivelación, 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 (CPCC).

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 2016.

RAMO: 09 Comunicaciones y Transportes.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes en congruencia con la meta nacional "México Prospero" 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 2016 la SCT dispondrá de un presupuesto total de 97,482.7 millones de pesos; con el cual dará prioridad a las siguientes acciones:

En materia de infraestructura Carretera se presupuesta un monto de 25,654.1 millones de pesos, para la construcción y modernización de 609.1 kilómetros de la red federal, 2,300.0 millones para la liberación del derecho de vía, 1,650.0 millones para estudios de preinversión y 1,242.0 millones de pesos para proyectos para prestación de servicios.

En infraestructura de Caminos Rurales se canalizarán 6,863.3 millones de pesos, para la conservación, reconstrucción y supervisión de 9,360 kilómetros se destinan 6,557.7 millones de pesos y 305.6 millones de pesos para estudios técnicos.

Para la conservación y mantenimiento de la red carretera nacional se destinarán en total 15,745.4 millones de pesos que permitirán la reconstrucción de 96 puentes, la conservación periódica de 3,889.4 kilómetros y la conservación rutinaria en 43,839.5 kilómetros. Asimismo, se atenderán 35 puntos de conflicto en la red. Bajo un nuevo esquema de financiamiento, de contratos plurianuales de conservación de carreteras se atenderán 2,931.3 kilómetros de la red carretera, se atenderán 2 Proyectos Para Prestación de Servicios APP. Por último, se dará conservación rutinaria a 7,797 puentes y se realizaran estudios técnicos.

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo optimizando los criterios utilizados en el esquema tradicional.

La tabla núm. III.a.1 muestra la inversión que se hizo en toda la red federal en el período de 2008 - 2015, así como el monto invertido en los tramos que forman parte del APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo. Con el promedio de la inversión y el número de kilómetros totales se calculó el ratio del costo por kilómetro; se obtuvo un ratio de 257,281.85 (M.N./km) para el APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo y de 319,903.42 (M.N./km) para el conjunto de toda la red.

Tabla núm. III.a.1
Histórico de Inversiones

Inversión (Conservación periodica y rutinaria de tramos y puentes, reconstrucción de tramos y puentes, construcción de subdrenajes, CPCC's, PROMAI, atención a puntos de conflicto, señalamiento, FONDEN y otros subprogramas)		
Año	Inversión en toda la red (M.N.)	Inversión APP Saltillo-Monterrey-Nuevo Laredo (M.N.)
2008	10,328,934,602.97	88,142,474.04
2009	10,766,911,677.83	29,014,303.27
2010	15,353,017,526.23	123,030,870.32
2011	12,053,309,184.75	129,298,395.94
2012	11,137,075,663.65	68,982,016.14
2013	23,741,556,259.44	81,813,629.01
2014	18,940,924,834.93	232,964,751.05
2015	9,697,162,880.51	69,808,475.40
Promedio	14,002,361,578.79	102,881,864.40
Km totales	43,770.59	399.88
Ratio ($/km)	319,903.42	257,281.85

Para el cálculo de la situación actual optimizada, dado que el ratio histórico inversor en el tramo Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo es inferior al promedio nacional, se ha tomado como base la asignación del tramo incrementada en un 40% llegando a un techo presupuestal de 145 MDP/año.

La tabla núm. III.a.2 muestra los trabajos de conservación a ejecutar durante el período 2017-2027 y la tabla núm. III.a.3 el presupuesto optimizado del Programa Nacional de Conservación de Carreteras para el tramo carretero Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo.

Tabla núm. III.a.2

Programa de Trabajos 2017-2027 Situación Actual Optimizada

Trabajo	AÑO / KM										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Sello	0.00	0.00	10.99	6.40	19.30	20.00	10.30	0.00	0.00	6.69	35.70
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	35.20	0.00	0.00	0.00	30.67	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 5 cm y CA5	10.00	0.00	0.00	23.70	20.04	22.77	0.00	6.40	0.00	20.04	0.00
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	14.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.55	4.30	3.60	0.00
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reconstrucción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CORONA CONSERVACION PERIODICA	**10.00**	**14.20**	**46.19**	**30.10**	**39.34**	**42.77**	**40.97**	**15.95**	**13.30**	**30.33**	**35.70**
RUTINA CORONA	**199.94**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**399.88**	**199.94**

TOTAL KM ACTUACIÓN ESQ. TRADICIONAL	PROYECTO A 10 AÑOS
REHABILITACION INICIAL	0.00
CONSERVACIÓN PERIÓDICA	318.85
MANTENIMIENTO DE RUTINA	3,998.80

Tabla núm. III.a.3

Presupuesto 2017-2027 Situación Actual Optimizada

TRABAJO / AÑO	IMPORTE (MDP)											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
Sello	0.00	0.00	5.72	4.03	12.04	13.56	8.22	0.00	0.00	3.65	22.00	69.23
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	42.83	0.00	0.00	0.00	39.47	0.00	0.00	0.00	0.00	82.30
Recorte 5 cm y CA5	21.00	0.00	0.00	45.62	36.82	34.27	0.00	11.76	0.00	36.82	0.00	186.30
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	48.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.22
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.07	11.18	9.36	0.00	55.61
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.75	0.00	0.00	39.75
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reconstrucción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RUTINA CORONA	3.46	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	3.46	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	7.60	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	7.60	152.06
PUENTES y ESTRUCTURAS	9.76	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	9.76	195.15
OBRAS DE DRENAJE	6.93	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	6.93	138.68
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	14.39	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	14.39	287.74
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	5.89	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	5.89	117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL Sin IVA	**69.03**	**144.28**	**144.61**	**145.71**	**144.93**	**143.89**	**143.75**	**142.89**	**146.99**	**145.90**	**70.03**	**1,442.01**
IVA (16%)	**11.04**	**23.09**	**23.14**	**23.31**	**23.19**	**23.02**	**23.00**	**22.86**	**23.52**	**23.34**	**11.21**	**230.72**
TOTAL (MDP)	**80.07**	**167.37**	**167.75**	**169.03**	**168.11**	**166.91**	**166.75**	**165.76**	**170.51**	**169.24**	**81.24**	**1,672.74**

b) Análisis de la Oferta

La tabla III.b.1 relaciona los tramos carreteros incluidos en el PPI APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, con indicación de su condición superficial correspondiente a fines de 2015 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

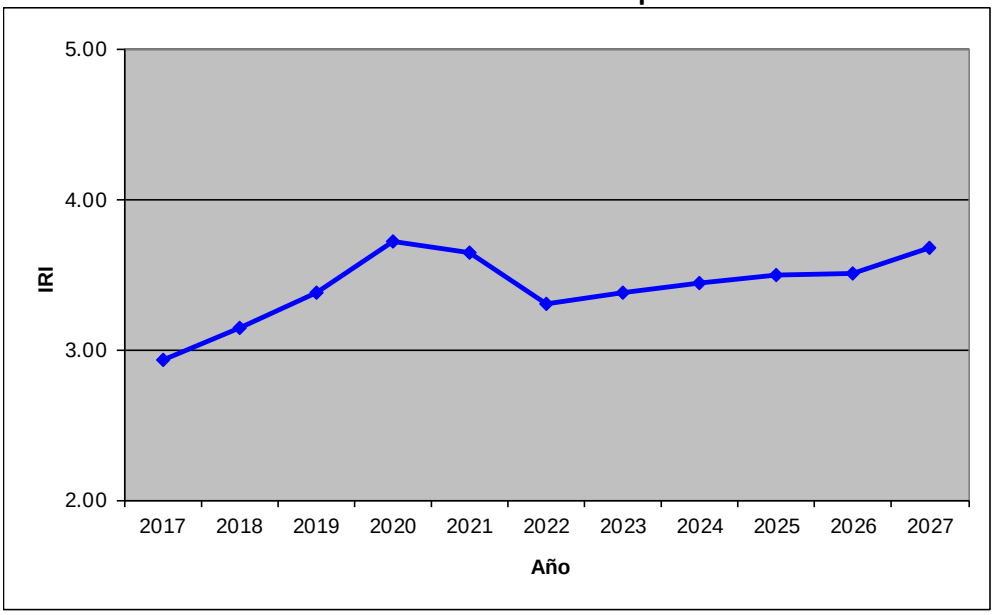
Oferta red carretera. Relación de tramos y su condición superficial

CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	10.50	ASF	150	0.338	2.31	16.53	0.00	0.00	6.84	0.86
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	10.20	ASF	100	0.310	2.34	15.22	0.00	0.00	7.16	0.81
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	10.20	ASF	100	0.299	2.91	20.46	3.00	24.00	9.66	0.77
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	10.50	ASF	200	0.319	2.27	16.80	0.00	0.00	7.08	0.91
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	10.40	ASF	120	0.346	2.13	15.57	0.00	0.00	6.01	0.94
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	10.40	ASF	120	0.374	2.80	5.24	0.00	0.00	6.91	0.93
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	9.10	ASF	150	0.400	3.78	24.57	2.00	2.00	7.72	0.84
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	10.50	ASF	100	0.340	2.85	32.54	3.00	16.00	8.90	0.89
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	10.50	ASF	200	0.325	3.12	32.32	5.00	16.00	8.95	0.88
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	10.50	ASF	120	0.297	2.95	23.18	4.00	16.00	9.78	0.89
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	10.50	ASF	120	0.337	2.40	16.06	4.00	16.00	4.76	0.72
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	8.00	ASF	150	0.300	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	8.00	ASF	150	0.400	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	13.30	ASF	100	0.304	2.38	16.20	0.00	4.00	6.13	0.83
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	13.30	ASF	100	0.262	2.34	16.99	0.00	4.00	4.92	0.82
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	13.30	ASF	100	0.363	2.14	13.98	2.00	3.00	5.86	0.88
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	13.30	ASF	100	0.337	2.12	20.03	0.00	2.00	5.80	0.88
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	14.00	ASF	100	0.213	2.14	17.51	0.00	0.00	6.89	0.88
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	12.00	ASF	100	0.221	2.08	30.01	0.00	6.00	4.67	0.83
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	12.00	ASF	100	0.233	2.32	36.77	6.00	40.00	7.86	0.79
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	10.40	ASF	100	0.244	2.45	39.99	6.00	40.00	7.25	0.86
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	11.00	ASF	100	0.443	2.65	15.86	0.70	16.00	6.58	0.92
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	11.00	ASF	100	0.341	2.46	12.42	1.00	3.00	5.71	0.94
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	11.30	ASF	150	0.534	3.21	12.72	2.50	11.00	11.73	0.81
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	10.00	ASF	100	0.927	3.66	67.62	13.00	1.00	11.41	0.75
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	11.30	ASF	150	0.614	3.28	14.38	2.00	4.00	5.87	1.02
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	11.30	ASF	150	0.624	3.59	16.27	2.00	4.00	9.58	0.93
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	8.60	ASF	100	0.631	2.97	23.91	0.00	0.00	8.09	0.84
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	8.00	ASF	150	0.450	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
	TOTAL	399.88										

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 2.93 -año 2017- a 3.68 para el año 2027.

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 – 2015, y específicamente para este proyecto obteniéndose los datos mostrados en la tabla núm. III.c.1. La tasa de crecimiento anual considerada para el período 2016 -2027 es de 3.5%, que corresponde con la obtenida entre el período 1997 y 2015.

Tabla núm. III.c.1

Análisis del TDPA 1997-2015

CARRETERA: SALTILLO - MONTERREY

CLAVE : MEX-040

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																		
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
Distribuidor Ojo Caliente	20.44																					
Ojo Caliente	26.3	1	1	16791	15494	14779	13946	12497	13679	13570	13842	14702	12867	13147	12528	11733	11,695	11410	10245	10063	9374	7455
Ojo Caliente	26.3	1	2	17450	15853	14793	13115	12491	13297	12864	13877	14735	12704	12984	12991	11324	11,555	11275	10235	10054	9366	7540
Lim. Edos. Term. Coah. Ppia. N. L.	33																					
T. Izq. Libramiento Noroeste de Monterrey	54	1	1	16099	16016	15499	14778	13720	13747	13519	12699	11836	12655	11931	11703	11486	11,311	10921	9930	9758	9664	9382
T. Izq. Libramiento Noroeste de Monterrey	54	1	2	17644	15650	16475	15135	13808	14005	13085	13107	11910	11684	11943	11387	11456	11,374	10649	9975	9800	9706	9550
	PROMEDIO PONDERADO			33,830	31,610	31,555	29,415	27,084	27,617	26,574	26,140	24,740	24,554	24,268	23,514	22,962	22,784	21,765	20,005	19,656	19,260	18,245

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	7.00	3.50	4.80	5.70	4.10	4.10	3.80	4.00	3.60	3.40	3.40	3.30	3.10	3.20	3.60	3.50	3.40	3.50

CARRETERA: LIBRAMIENTO NOROESTE DE MONTERREY

CLAVE : MEX-040

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																		
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
T. C. Saltillo - Monterrey	0	3	1	10629	9530	9213	8121	7799														
T. C. Saltillo - Monterrey	0	3	2	10535	9954	9042	8805	8654	13121	11543	10924	9783	9251	8547	8365	8102	7,969	8360	8183	8150	7955	7580
X. C. Monterrey - Castaños	31	1	1	25805	25297	23958	21098	20898														
X. C. Monterrey - Castaños	31	1	2	27401	23966	23886	22271	20925	12424	11351	11024	10268	10859	10680	9495	9380	9,225	9335	9134	9110	8888	9150
Apodaca	41.5	1	1	20427	18193	16721	15653	13667	10284	9205	8805	8561	4974	5045	4810	4753	4,606	4165	4076			
Apodaca	41.5	1	2	18689	17773	17646	15179	16204	10544	9227	8014	7759	6022	5052	4775	4718	4,622	4257	4165	7950	7756	7980
	PROMEDIO PONDERADO			37,674	34,776	33,383	30,321	29,323	14,811	13,214	12,453	11,618	10,293	9,736	9,096	8,926	8,757	8,740	8,553	8,458	8,253	8,268

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	8.30	6.20	7.50	6.50	20.50	19.10	17.10	15.80	15.50	14.50	13.80	12.70	11.90	11.00	10.40	9.80	9.30	8.80

CARRETERA: MONTERREY - NUEVO LAREDO

CLAVE : MEX-085

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																		
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
X. C. Libramiento Noroeste de Monterrey	16	3	1	39809	38392	36368	33614	30255	19620	19110	18991	20628	17408	8964	7586	7499	7,395	7256	6126	5970	5835	5700
X. C. Libramiento Noroeste de Monterrey	16	3	2	40698	40048	37384	32867	31152	19937	19222	18580	19864	17028	8910	7569	7455	7,375	7334	6173	5980	5950	5810
X. C. Santa Rosa - Salinas Victoria	20.19	3	1	29239	28750	27383	26057	25159	18180	17590	17853	18397	16014	8552	7040	6854	6,730	6602	5800	5650	5525	5395
X. C. Santa Rosa - Salinas Victoria	20.19	3	2	30345	29015	27630	26593	24993	17712	17690	17675	17744	14914	8638	7064	6831	6,620	6496	5830	5830	5703	5569
Ciénega de Flores	32	1	0	18207	17852	17389	15650	14684	13016	12811	12797	13545	14834	10163	9709	9542	9,415	8894	8880	8427	8246	8175
T. Der. Agualeguas	78.23	3	0	5829	5199	5029	4933	4693	5909	8526	7956	8328	8232	6987	6656	6530	6,445	6324	6127	5814	5622	5346
Sabinas Hidalgo	98.9	3	0	4964	4848	4793	4651	4735	6002	9450	8622	8288	7612	7002	6525	6414	6,310	6123	5967	6280	6140	6000
Vallecillos	124.4	3	0	3944	3512	3775	3787	3596	3913	7302	7629	8018	7194	5210	4767	4687	4,600	4457	4656	4955	4885	4772
T. Izq. Anáhuac	156.8	1	0	3706	3585	3494	3636	3467	3489	11613	10633	10199	8972	8823	8577	8486	8,324	8065	7934	7616	7445	
T. Izq. Anáhuac	156.8	3	1	7514	6936	6699	6783	6410	8370	8195	7716	7483	5634	5087	4921	4644	4,560	4418				
T. Izq. Anáhuac	156.8	3	2	7559	7156	7110	6913	6645	8231	8270	7765	7398	5740	5010	4976	4643	4,650	4513	8869	8790	8590	8390
Lim. Edos. Term. N. L. Ppia. Tamps.	184.56																					
T. Der. Mier	205.9	1	1	8090	8109	7829	7836	7344	10075	9476	7811	6455	6128	6139	5570	5477	5,335	5260	5298		5080	4965
T. Der. Mier	205.9	1	2	8382	8038	7326	7618	6907	9479	9552	7698	6476	6856	6110	5530	5440	5,330	5257	5299	10691	5040	4925
	PROMEDIO PONDERADO			13,153	12,619	12,163	11,659	11,009	11,452	13,337	12,446	12,270	11,437	9,119	8,520	8,316	8,185	7,951	7,795	7,683	7,461	7,060

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	4.20	4.00	4.10	4.50	2.80	-0.20	0.80	0.90	1.60	3.70	4.00	3.90	3.70	3.70	3.50	3.40	3.40	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 $7.92 y $8.22, 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	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
DEMANDA											
TPDA	12,806	13,254	13,718	14,198	14,695	15,209	15,741	16,292	16,863	17,453	18,064
OFERTA											
IRI (m/km)	2.93	3.15	3.37	3.72	3.65	3.31	3.38	3.45	3.49	3.51	3.68
INTERACCIÓN											
COV UNITARIO ($/km)	7.92	7.94	8.00	8.10	8.22	8.13	8.05	8.09	8.12	8.13	8.16

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

Tipo Vehículo COV ($/km)	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Auto	3.61	3.61	3.61	3.61	3.62	3.62	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61
Bus	12.63	12.73	12.92	13.19	13.49	13.39	13.12	13.23	13.30	13.36	13.40
C2	7.37	7.39	7.44	7.50	7.58	7.56	7.48	7.51	7.53	7.54	7.54
C3	8.90	8.93	9.00	9.11	9.23	9.19	9.07	9.12	9.15	9.17	9.19
T3 - S2	15.81	15.87	15.99	16.22	16.49	16.38	16.10	16.19	16.25	16.29	16.34
T3 - S3	17.45	17.52	17.66	17.91	18.20	18.08	17.79	17.88	17.95	17.99	18.05
T3 - S2 - R4	20.71	20.79	20.97	21.27	21.61	21.48	21.14	21.25	21.33	21.39	21.45

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 0.2 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.

Al efectuar el costeo mediante el modelo de gestión vial HDM-4, se encontró un requerimiento del orden de los 6,259.60 MDP (ver tabla núm. III.e.1).

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, el monto de la alternativa se ejecutará en 10 años mismo que se integra de la forma indicada en la tabla núm. III.e.1.

Tabla núm. III.e.1
Costos del Programa Alternativo

TRABAJO	META (KM)	COSTO UNITARIO (MDP/KM)	MONTO (MDP)
REHABILITACION INICIAL			
CORONA (Pavimentros)	399.88	8.07	3,225.14
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			97.00
PUENTES y ESTRUCTURAS			150.50
OBRAS DE DRENAJE			13.02
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			82.70
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)			104.64
CONSERVACIÓN RUTINARIA, PERIODICA y OPERACIÓN			
PERIÓDICA CORONA (Pavimentos)	566.76	1.13	639.71
RUTINA CORONA	3,998.80	0.02	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			55.06
PUENTES y ESTRUCTURAS			44.65
OBRAS DE DRENAJE			125.65
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			492.79
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA			117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD			178.38
		TOTAL (MDP) Sin IVA	**5,396.21**
		IVA (16%)	**863.39**
		TOTAL (MDP)	**6,259.60**

Para el APP, el modelo de gestión vial HDM-4 estimó una inversión de 5,520.71 MDP, a efectuarse en 10 años con el detalle de la tabla núm. III.e.2.

Tabla núm. III.e.2
Costos del Programa APP

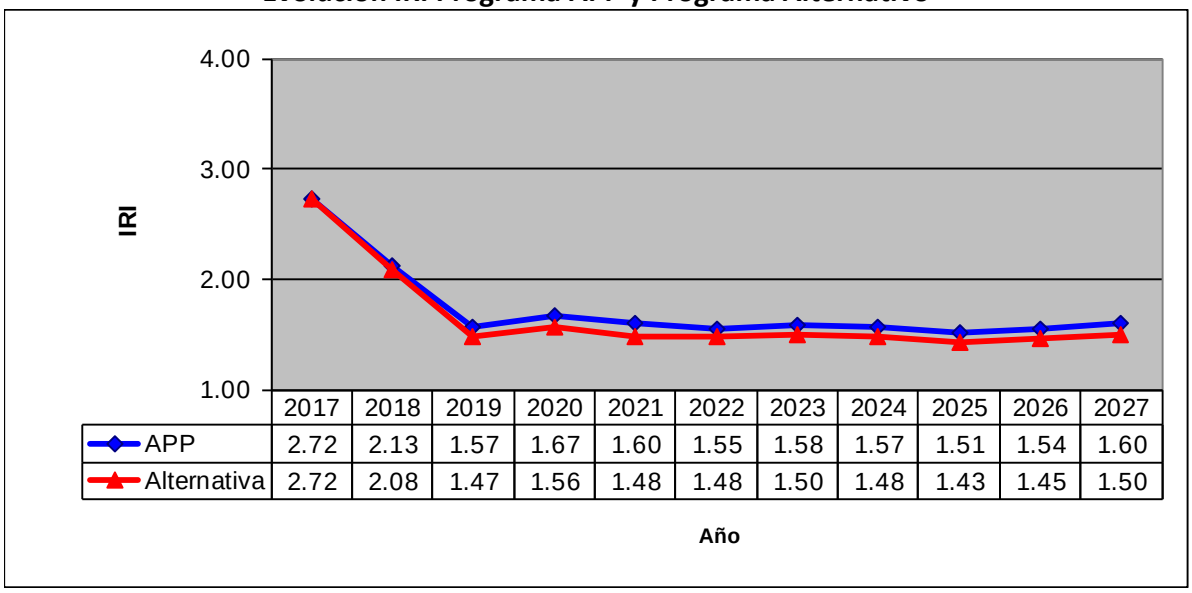
TRABAJO	META (KM)	COSTO UNITARIO (MDP/KM)	MONTO (MDP)
REHABILITACION INICIAL			
CORONA (Pavimentros)	399.88	6.45	2,580.96
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			97.00
PUENTES y ESTRUCTURAS			150.50
OBRAS DE DRENAJE			13.02
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			82.70
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)			104.64
CONSERVACIÓN RUTINARIA, PERIODICA y OPERACIÓN			
PERIÓDICA CORONA (Pavimentos)	566.76	1.14	646.90
RUTINA CORONA	3,998.80	0.02	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			55.06
PUENTES y ESTRUCTURAS			44.65
OBRAS DE DRENAJE			125.65
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			492.79
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA			117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD			178.38
		TOTAL (MDP) Sin IVA	**4,759.23**
		IVA (16%)	**761.48**
		TOTAL (MDP)	**5,520.71**

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 ahorro total en costo de operación vehicular (VOC) de 38.98 MDP.

Gráfica Núm. III.e.1

Evolución IRI Programa APP y Programa Alternativo



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
APP	2.72	2.13	1.57	1.67	1.60	1.55	1.58	1.57	1.51	1.54	1.60
Alternativa	2.72	2.08	1.47	1.56	1.48	1.48	1.50	1.48	1.43	1.45	1.50

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.

Tal como se puede ver en la tabla núm. III.e.3, 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.

Tabla núm. III.e.3

Costos e Impuestos

CONCEPTO	COSTO SIN IVA ($)	IVA ($)	COSTO TOTAL ($)
Programa APP	4,759,229,683	761,476,749	5,520,706,432
Programa Alternativo	5,396,208,696	863,393,391	6,259,602,087

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 económica[1], siendo elegible el que represente el menor valor. La tabla núm. III.e.4 presenta el flujo de costos y determinación del CAE se presenta en la tabla núm. III.e.4.

Tabla núm. III.e.4
Costos Anual Equivalente

AÑO	PROYECTO APP (sin IVA)	PROYECTO ALTERNAT. (sin IVA)
2017	565,321,495	741,514,015
2018	1,189,998,065	1,445,691,150
2019	1,567,335,642	1,779,625,632
2020	81,973,690	81,973,690
2021	204,845,421	204,845,421
2022	201,637,769	201,637,769
2023	121,615,757	121,615,757
2024	184,757,154	177,560,572
2025	271,993,470	271,993,470
2026	287,025,117	287,025,117
2027	82,726,103	82,726,103
tasa de descuento	0	
VNA TOTAL	**3,375,567,934**	**3,903,198,904**
CAE TOTAL s/IVA	**519,713,045**	**600,948,767**
CAE TOTAL c/IVA	**602,867,132**	**697,100,570**

En donde se puede observar 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	☐
Proyecto de infraestructura social	☐
Proyecto de infraestructura gubernamental	☐
Proyecto de inmuebles	☐
Programa de adquisiciones	☐
Programa de mantenimiento	☒
Otros proyectos de inversión	☐
Otros programas de inversión	☐

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
Roderas	No Aplica	No Aplica	No Aplica	≤ 10 en Corredor o red Básica	> 10 en Corredor o red Básica
Coeficiente de Fricción (**μ**)	No Aplica	No Aplica	No Aplica	0.4 - 0.8	**μ**<0.4 ó **μ**>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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo consiste en la conservación y mantenimiento de toda la infraestructura vial existente en 268.42 kilómetros de longitud lineal, que corresponden a 399.88 kilómetros equivalentes, de la red federal libre de peaje ubicados en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

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
- Implementación de la infraestructura necesaria (obra civil, instalaciones y equipamiento) para una futura operación del tramo carretero mediante los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).

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 eficientar 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.	4.5 Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones. 4.9 Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.	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. 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.	1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social. 2. Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas. 3. Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida. 4. Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones	Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

			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 Publico 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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo atenderá el tramo carretero Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, 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 399.88 km equivalentes de conservación.

Tabla núm. IV.c.1

Tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

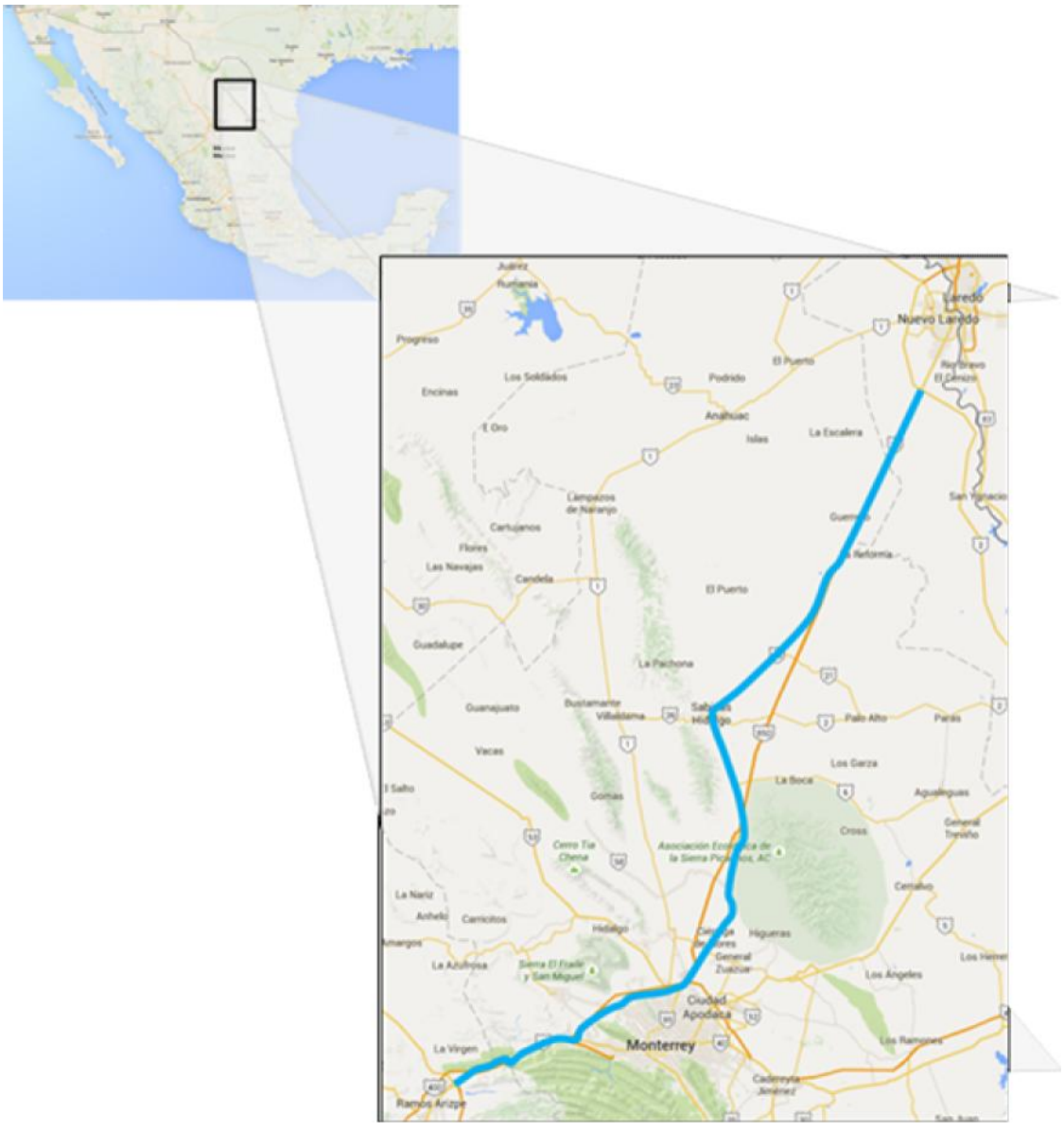
ESTADO	TRAMO	CLASE DE RED	LONG EQUIVALENTE
COA	CO040C2-019.9-032.9A	Corredor	13.00
	CO040C2-019.9-033.7B	Corredor	13.80
	CO040DO-000.0-006.7U	Básica	6.69
NL	NL040C1-032.9-058.0A	Corredor	25.10
	NL040C1-033.1-058.0B	Corredor	24.90
	NL038B1-000.0-034.5A	Básica	34.54
	NL038B1-000.0-034.5B	Básica	34.54
	NL040D1-000.0-002.0U	Básica	2.00
	NL040D2-000.0-004.0U	Básica	2.30
	NL085B1-017.5-024.0A	Básica	6.50
	NL085B1-017.5-024.0B	Básica	6.50
	NL085B1-024.0-032.0U	Básica	8.00
	NL085B1-036.5-095.9U	Básica	59.40
	NL085B1-102.2-156.6U	Básica	54.37
	NL085C1-145.0-175.3A	Corredor	30.30
	NL085C2-156.6-186.1B	Corredor	29.55
TAM	TA085C4-173.8-207.8A	Corredor	22.02
	TA085C4-184.6-207.8B	Corredor	22.77
	TA002DM-000.0-005.0U	Básica	3.60
TOTAL KILÓMETROS			**399.88**

Las coordenadas de localización de inicio y fin del APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, son:

Inicio 25.584732, -100.885490
Fin 27.303202, -99.597341

Gráfica Núm. IV.c.1

Mapa del Tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo



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	Aceptable No satisfactorio	Buena	Bueno	Delgada Media Gruesa	Bajo Medio Alto
		Bueno, Aceptable ó No satisfactorio		Aceptable		
Microcarpeta	Aceptable	Bueno Aceptable No satisfactorio	Buena	Bueno Aceptable	Delgada Media Gruesa	Bajo Medio Alto
Carpeta	Bueno Aceptable No satisfactorio	Bueno Aceptable No satisfactorio	Buena	Bueno Aceptable	Delgada Media	Bajo Medio Alto
Fresado y Carpeta	Bueno Aceptable No satisfactorio	Bueno Aceptable No satisfactorio	Buena Regular	Bueno Aceptable No satisfactorio	Delgada Media Gruesa	Bajo Medio Alto
Recuperación	Aceptable No satisfactorio	Bueno Aceptable No satisfactorio	Regular No satisfactoria	Bueno Aceptable No satisfactorio	Delgada Media Gruesa	Bajo Medio Alto
Reconstrucción	Aceptable No satisfactorio	Bueno Aceptable No satisfactorio	No satisfactoria	Bueno Aceptable No satisfactorio	Delgada Media Gruesa	Alto Medio

El calendario de actividades – trabajos de conservación rutinaria, periódica y reconstrucción- para el periodo 2017-2027 se aprecian en la tabla núm. IV.d.2 y IV.d.3.

Tabla núm. IV.d.2

Programa de Trabajos Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	PROGRAMA DE TRABAJOS PROYECTO APP SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040DO-000.0-006.7U		6.69		F10C10						FR5CA5			
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5A		20.04		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-000.0-014.5B		14.50		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5B		20.04		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL040D1-000.0-002.0U		2.00		F10C10						FR5CA5			
NL040D2-000.0-004.0U		2.30		F10C10						FR5CA5			
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0A		3.80			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-017.5-022.7B		2.70			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0B		3.80			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-036.5-046.5U		10.00			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-046.5-060.7U		14.20			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-060.7-095.9U		35.20			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-102.2-125.9U		23.70			RPC15CA8							Sello	
NL085B1-125.9-156.6U		30.67			RPC15CA8							Sello	
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30			RCT						FR3+MIC		
TA085C4-173.8-207.8A		22.02			RCT						FR3+MIC		
NL085C2-156.6-166.1B		9.55		RCT						FR3+MIC			
NL085C2-166.1-186.1B		20.00		RCT						FR3+MIC			
TA085C4-184.6-207.8B		22.77		RCT						FR3+MIC			
TA002DM-000.0-005.0U		3.60		F10C10						FR5CA5			

Tabla núm. IV.d.3

Calendario de Actividades Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

TRABAJO	AÑO / KM											TOTAL
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Sello	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.77	0.00	**113.77**
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	76.80	69.08	21.00	52.32	129.12	69.08	21.00	**438.40**
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.59	0.00	0.00	0.00	**14.59**
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	59.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**59.40**
Recorte 10 cm y CA10	0.00	14.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**14.59**
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	76.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**76.80**
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	75.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**75.37**
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	69.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**69.08**
Reconstrucción	0.00	52.32	52.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**104.64**
TOTAL CORONA CONSERVACION PERIODICA	**76.80**	**135.99**	**187.09**	**0.00**	**76.80**	**69.08**	**21.00**	**66.91**	**129.12**	**182.85**	**21.00**	**966.64**
RUTINA CORONA	199.94	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	199.94	**3,998.80**

TOTAL KM ACTUACIÓN APP	PROYECTO A 10 AÑOS
REHABILITACION INICIAL	399.88
CONSERVACIÓN PERIÓDICA	566.76
MANTENIMIENTO DE RUTINA	3,998.80

e) Monto total de inversión

Los trabajos del APP antes señalados se llevarán a lo largo de 11 años fiscales (del 2017 al 2027) ya que son parte de un programa plurianual, siendo su calendario físico y financiero de conformidad a la Matriz de Indicadores con una periodicidad anual, tal como se muestra en la tabla núm. IV.e.1.

Tabla núm. IV.e.1(1 de 2)

Calendario de Actividades Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

AÑO	2017		2018		2019		2020	
CONCEPTO	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)
Sello	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	59.40	226,485,600	0.00	0
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0	14.59	40,325,675	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	76.80	343,654,780	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	75.37	423,825,600	0.00	0
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0	69.08	475,097,700	0.00	0	0.00	0
Reconstrucción	0.00	0	52.32	519,671,997	52.32	551,900,790	0.00	0
RUTINA CORONA	199.94	6,812,687	399.88	9,074,160	399.88	3,566,016	399.88	5,094,970
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES		89,850,000		8,985,000		16,250,000		5,450,000
PUENTES y ESTRUCTURAS		35,542,000		17,584,000		103,584,000		2,484,000
OBRAS DE DRENAJE		10,699,160		15,138,040		16,795,340		12,805,772
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		61,466,824		74,760,305		90,927,108		26,777,760
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)		0		0		104,640,000		
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA		8,376,920		11,522,940		11,522,940		11,522,940
SERVICIOS DE VIALIDAD		8,919,124		17,838,248		17,838,248		17,838,248
TOTAL Sin IVA		**565,321,495**		**1,189,998,065**		**1,567,335,642**		**81,973,690**

AÑO	2021		2022		2023		2024	
CONCEPTO	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)
Sello	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 3 cm y Microcarpeta	76.80	92,858,220	69.08	84,864,780	21.00	33,333,300	52.32	61,979,229
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0	0.00	0	0.00	0	14.59	21,713,825
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Reconstrucción	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
RUTINA CORONA	399.88	8,403,581	399.88	7,097,969	399.88	8,013,737	399.88	8,142,480
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES		4,850,000		4,850,000		4,850,000		4,850,000
PUENTES y ESTRUCTURAS		2,484,000		2,484,000		2,484,000		6,414,000
OBRAS DE DRENAJE		12,805,772		12,805,772		12,805,772		12,805,772
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		54,082,660		60,174,060		30,767,760		39,490,660
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)								
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA		11,522,940		11,522,940		11,522,940		11,522,940
SERVICIOS DE VIALIDAD		17,838,248		17,838,248		17,838,248		17,838,248
TOTAL Sin IVA		**204,845,421**		**201,637,769**		**121,615,757**		**184,757,154**

Tabla núm. IV.e.1 (2 de 2)

Calendario de Actividades Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

AÑO	2025		2026		2027		TOTAL 2017 - 2027	
CONCEPTO	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)	META (KM)	IMPORTE ($)
Sello	0.00	0	113.77	75,273,000	0.00	0	113.77	75,273,000
Recorte 3 cm y Microcarpeta	129.12	158,681,250	69.08	84,864,780	21.00	33,333,300	438.40	549,914,859
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0	0.00	0	0.00	0	14.59	21,713,825
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	59.40	226,485,600
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0	0.00	0	0.00	0	14.59	40,325,675
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	0.00	0	0.00	0	0.00	0	76.80	343,654,780
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	75.37	423,825,600
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0	0.00	0	0.00	0	69.08	475,097,700
Reconstrucción	0.00	0	0.00	0	0.00	0	104.64	1,071,572,787
RUTINA CORONA	399.88	6,214,050	399.88	3,827,117	199.94	2,877,773	3,998.80	69,124,540
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES		4,850,000		4,850,000		2,425,000		152,060,000
PUENTES y ESTRUCTURAS		6,324,000		14,524,000		1,242,000		195,150,000
OBRAS DE DRENAJE		12,805,772		12,805,772		6,402,886		138,675,830
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		53,757,210		61,519,260		21,764,550		575,488,157
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)								104,640,000
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA		11,522,940		11,522,940		5,761,470		117,844,850
SERVICIOS DE VIALIDAD		17,838,248		17,838,248		8,919,124		178,382,480
TOTAL Sin IVA		**271,993,470**		**287,025,117**		**82,726,103**		**4,759,229,683**
							IVA (16%)	**761,476,749**
							TOTAL	**5,520,706,432**

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.

El monto total del APP con impuestos asciende a la cantidad de 5,520’706.43 pesos de acuerdo a la tabla núm. IV.e.2.

Tabla núm. IV.e.2

Monto total Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Monto total de Inversión		
Componente / Rubro		**Monto de Inversión**
REHABILITACIÓN INICIAL	Corona (Pavimentos)	2,580,962,142
	Taludes en Corte y Terraplenes	97,000,000
	Puentes y Estructuras	150,500,000
	Obras de Drenaje	13,023,600
	Señalamiento y Dispositivos de Seguridad	82,702,960
	ITS (Obra, Instalaciones y Equipamiento)	104,640,000
CONSERVACIÓN RUTINARIA, PERIÓDICA Y OPERACIÓN	Corona	716,026,224
	Taludes en Corte y Terraplenes	55,060,000
	Puentes y Estructuras	44,650,000
	Obras de Drenaje	125,652,230
	Señalamiento y Dispositivos de Seguridad	492,785,197
	Funcionalidad del Derecho de Vía	117,844,850
	Servicios de Vialidad	178,382,480
Subtotal de Componentes / Rubros		4,759,229,683
Impuesto al Valor Agregado (IVA)		761,476,749
Otros Impuestos		0
Subtotal de Impuestos		761,476,749
TOTAL		5,520,706,432

La calendarización de este monto total se muestra en la tabla núm. IV.e.3.

Tabla núm. IV.e.3

Calendarización de Recursos

AÑO	IMPORTE TOTAL ($) IVA incluido
2017	$657,384,740
2018	$1,382,088,324
2019	$1,412,016,981
2020	$90,649,512
2021	$240,321,239
2022	$224,062,456
2023	$159,439,677
2024	$231,163,724
2025	$328,248,693
2026	$243,418,840
2027	$115,914,739
TOTAL Con IVA	$5,084,708,925

f) Fuentes de financiamiento

La inversión del proyecto es con recursos privados (ver tabla núm. IV.f.1.) y el contrato de prestación de servicios se celebra entre la SCT y el desarrollador cuya obligación de pago se realiza con recursos públicos.

Tabla núm. IV.f.1

Fuente de los Recursos Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Fuente de los Recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales			
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros	Fiscales	5,084,708,925	100.00%
Total		5,084,708,925	100.00%

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo										
Nombre tramo	kilómetro		TCA %	TDPA				NIVEL DE SERVICIO		
	inicial	final		2015	2017	2027	%VP	2015	2017	2027
Saltillo - Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. A)	19+900	26+300	3.50%	16,791	17,987	25,372	38.00	B	B	C
	26+300	58+000	3.50%	16,099	17,246	24,327	46.50	B	B	C
Saltillo - Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. B)	19+900	36+000	3.50%	17,450	18,693	26,368	41.90	B	B	C
	36+000	58+000	3.50%	17,644	18,901	26,661	52.70	B	B	C
Gazas Distribuidor Ojo Caliente	0+000	6+700	3.50%	8,560	9,170	12,935	40.00	B	B	C
Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. A)	0+000	14+500	3.50%	10,629	11,386	16,061	54.50	A	A	B
	14+500	34+540	3.50%	25,805	27,643	38,993	28.30	C	C	D
Libr. Noroeste Monterrey (Cpo. B)	0+000	14+500	3.50%	10,535	11,285	15,919	58.40	A	A	B
	14+500	34+540	3.50%	27,401	29,353	41,405	17.50	C	C	D
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam (Cpo. A)	17+500	20+200	3.50%	39,809	42,644	60,154	29.10	C	C	D
	20+200	24+000	3.50%	29,239	31,322	44,182	25.80	B	B	C
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam (Cpo. B)	17+500	20+200	3.50%	40,698	43,597	61,497	31.90	C	C	D
	20+200	24+000	3.50%	30,345	32,506	45,853	29.00	B	B	C
Monterrey - Lím. Edos. NL/Tam	24+000	32+000	3.50%	18,207	19,504	27,512	26.30	D	E	E
	36+500	95+900	3.50%	5,829	6,244	8,808	50.50	B	C	C
	102+200	125+900	3.50%	4,964	5,318	7,501	55.50	B	B	C
	125+900	156+570	3.50%	3,825	4,097	5,780	65.30	B	B	B
Monterrey - T. Mier (Cpo. A)	145+000	207+800	3.50%	7,802	8,358	11,789	55.60	A	A	A
Monterrey - T. Mier (Cpo. B)	156+570	207+800	3.50%	7,971	8,539	12,045	60.70	A	A	A

h) Metas anuales y totales de producción

Las metas anuales del Proyecto APP es conseguir que, a más tardar, al final del año 2019, todos los tramos carreteros presenten un IRI menor a 2.5 y mantener este límite hasta el final del contrato (año 2027). La tabla IV.h.1 presenta las metas anuales por tipo de trabajo y la gráfica núm. IV.h.1 muestra la evolución del IRI para el período 2017-2027 del APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo.

Tabla núm. IV.h.1

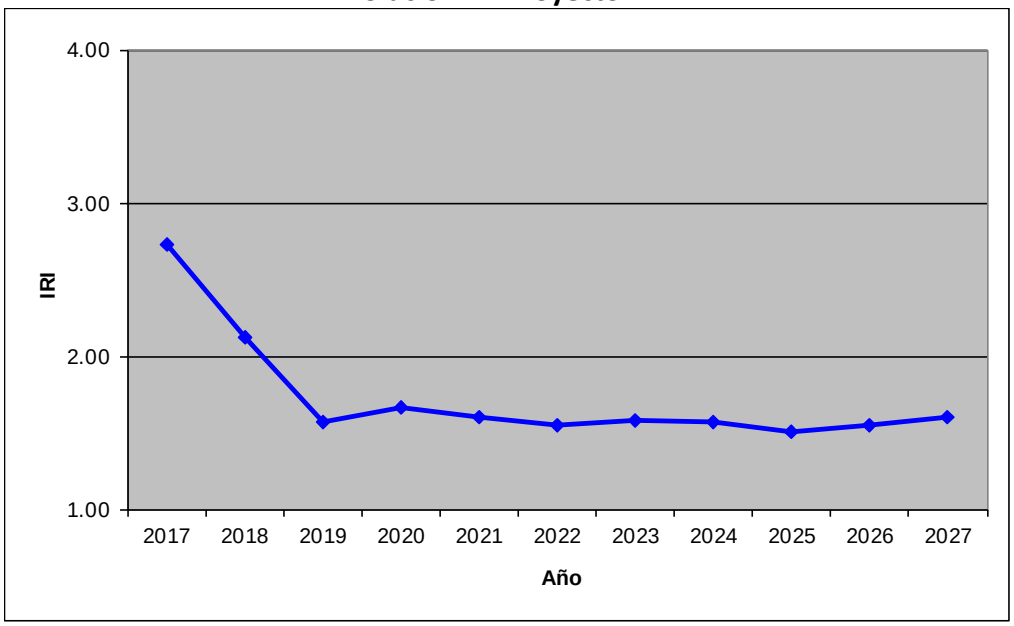
Calendario de Actividades Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

TRABAJO	AÑO / KM											TOTAL
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Sello	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.77	0.00	**113.77**
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	76.80	69.08	21.00	52.32	129.12	69.08	21.00	**438.40**
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.59	0.00	0.00	0.00	**14.59**
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	59.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**59.40**
Recorte 10 cm y CA10	0.00	14.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**14.59**
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	76.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**76.80**
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	75.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**75.37**
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	69.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**69.08**
Reconstrucción	0.00	52.32	52.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**104.64**
TOTAL CORONA CONSERVACION PERIODICA	**76.80**	**135.99**	**187.09**	**0.00**	**76.80**	**69.08**	**21.00**	**66.91**	**129.12**	**182.85**	**21.00**	**966.64**
RUTINA CORONA	199.94	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	399.88	199.94	**3,998.80**

TOTAL KM ACTUACIÓN APP	PROYECTO A 10 AÑOS
REHABILITACION INICIAL	399.88
CONSERVACIÓN PERIÓDICA	566.76
MANTENIMIENTO DE RUTINA	3,998.80

Gráfica Núm. IV.h.1

Evolución IRI Proyecto APP



Para conseguir estos valores de IRI, será necesaria la ejecución de todas las actividades con la calendarización definida en la tabla núm. IV.d.2.

i) Vida útil

La vida útil del programa APP se establece, como mínimo, en su período contractual más 3 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 10.46 años (ver tabla núm. IV.i.1). El promedio ponderado, es el resultado de multiplicar la vida útil de cada trabajo de mantenimiento por su meta, sumando estos productos y dividiendo el resultado por la meta total.

Tabla núm. IV.i.1
Vida Útil Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

CONCEPTO	VIDA UTIL (años)	META (KM)	Por 1 año	Por "n" años
	A	B	$C = B_i / \sum B$	$D = C * A_i$
Sello	4	113.77	0.11770	0.471
Recorte 3 cm y Microcarpeta	6	438.40	0.45353	2.721
Recorte 5 cm y CA5	8	14.59	0.01509	0.121
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	8	0.00	0.00000	0.000
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	10	59.40	0.06145	0.614
Recorte 10 cm y CA10	13	14.59	0.01509	0.196
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	13	76.80	0.07945	1.033
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	15	75.37	0.07797	1.170
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	18	0.00	0.00000	0.000
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	20	69.08	0.07146	1.429
Reconstrucción	25	104.64	0.10825	2.706
PROMEDIO PONDERADO		**966.64**		**10.46**

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 2017 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 sobrecosto 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 está licitando dos proyectos APP's (Querétaro – San Luis Potosí y Coatzacoalcos – Villahermosa), en los que se están superando las expectativas de la propia administración, pues en todos estos procesos licitatorios están participado más de 10 grupos de empresas, por lo que se prevé, un alto interés en este nuevo 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 si 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	* Existe mayor experiencia para este tipo de contratos tanto para la dependencia como para las empresas participantes. * El menor plazo de los contratos disminuye la incertidumbre de los trabajos realizados por PUOT.	* 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. * 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. * Orientado al servicio al usuario pues incluye servicios de vialidad no contemplados en los contratos tradicionales. * 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) * El valor de estos contratos no deberán cambiar salvo por la inflación. * Mayor eficiencia en la gestión de contratos por parte de la Dependencia al reducirse el número de los mismos. * Uniformidad en el estado físico de los tramos de un paquete carretero. * Proteger alas empresas pequeñas y medianas mexicanas al tener contratos a largo plazo.
DESVENTAJAS	* 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. * No existen mayores economías a escala en virtud de que las distintas actividades de conservación se contratan por separado. * "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). * Estos contratos están mas sujetos a ajustes de precios por convenio. * Menor eficiencia en la gestión de contratos por parte de la Dependencia al ser mayor el numero de ellos.	* Poca experiencia de este tipo de contratos en México, tanto de empresas como de la entidad contratante.

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 2016 de 2.81, que correspondería con el inicio del contrato APP, a uno sensiblemente menor de 1.60 a la terminación del APP a fines del año 2027.

l) 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 $7.91 para el año 2017 a $7.85 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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Variable	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
DEMANDA											
TPDA	12,806	13,254	13,718	14,198	14,695	15,209	15,741	16,292	16,863	17,453	18,064
OFERTA											
IRI (m/km)	2.72	2.13	1.57	1.67	1.60	1.55	1.58	1.57	1.51	1.54	1.60
INTERACCIÓN											
COV UNITARIO ($/km)	7.91	7.92	7.87	7.86	7.86	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85

Tabla núm. IV.m.2

COV por vehículo

Proyecto APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Tipo Vehículo COV ($/km)	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Auto	3.60	3.60	3.60	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59
Bus	12.61	12.67	12.49	12.40	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.42	12.42
C2	7.36	7.37	7.33	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32
C3	8.89	8.90	8.83	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.80	8.80
T3 - S2	15.80	15.82	15.73	15.69	15.69	15.69	15.68	15.68	15.69	15.69	15.69
T3 - S3	17.44	17.46	17.35	17.27	17.28	17.28	17.27	17.27	17.28	17.28	17.28
T3 - S2 - R4	20.69	20.72	20.56	20.43	20.44	20.44	20.43	20.44	20.44	20.44	20.45

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 2.5 años se ejecutarán cuantas obras sean necesarias para que todos los tramos del Paquete Carretero cumplan con los estándares de desempeño a más tardar a finales de 2019, 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 correspondiente a toda la red federal libre de peaje, así como a los tramos a incluir en el APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, determinándose el techo económico superior de 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 tal como se observa en la tabla núm. V.a.1.

Los trabajos están proyectados para efectuarse en un periodo de 10 años de acuerdo a la calendarización indicada en la tabla núm. V.a.2.

Tabla núm. V.a.1

Costo Total del Proyecto APP

TRABAJO	META (KM)	COSTO UNITARIO (MDP/KM)	MONTO (MDP)
REHABILITACION INICIAL			
CORONA (Pavimentros)	399.88	6.45	2,580.96
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			97.00
PUENTES y ESTRUCTURAS			150.50
OBRAS DE DRENAJE			13.02
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			82.70
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)			104.64
CONSERVACIÓN RUTINARIA, PERIODICA y OPERACIÓN			
PERIÓDICA CORONA (Pavimentos)	566.76	1.14	646.90
RUTINA CORONA	3,998.80	0.02	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES			55.06
PUENTES y ESTRUCTURAS			44.65
OBRAS DE DRENAJE			125.65
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD			492.79
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA			117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD			178.38
		TOTAL (MDP) Sin IVA	**4,759.23**
		IVA (16%)	**761.48**
		TOTAL (MDP)	**5,520.71**

Cada año se atiende la totalidad (399.88 km equivalentes) con conservación de rutina.

Tabla núm. V.a.2

Calendarización del Costo del Proyecto APP

TRABAJO / AÑO	IMPORTE (MDP)											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
Sello	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.27	0.00	75.27
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	92.86	84.86	33.33	61.98	158.68	84.86	33.33	549.91
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.71	0.00	0.00	0.00	21.71
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	226.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	226.49
Recorte 10 cm y CA10	0.00	40.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.33
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	343.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	343.65
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	423.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	423.83
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	475.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	475.10
Reconstrucción	0.00	519.67	551.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,071.57
RUTINA CORONA	6.81	9.07	3.57	5.09	8.40	7.10	8.01	8.14	6.21	3.83	2.88	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	89.85	8.99	16.25	5.45	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	2.43	152.06
PUENTES y ESTRUCTURAS	35.54	17.58	103.58	2.48	2.48	2.48	2.48	6.41	6.32	14.52	1.24	195.15
OBRAS DE DRENAJE	10.70	15.14	16.80	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	6.40	138.68
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	61.47	74.76	90.93	26.78	54.08	60.17	30.77	39.49	53.76	61.52	21.76	575.49
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)	0.00	0.00	104.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104.64
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	8.38	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	5.76	117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD	8.92	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	8.92	178.38
TOTAL Sin IVA	**565.32**	**1,190.00**	**1,567.34**	**81.97**	**204.85**	**201.64**	**121.62**	**184.76**	**271.99**	**287.03**	**82.73**	**4,759.23**
IVA (16%)	**90.45**	**190.40**	**250.77**	**13.12**	**32.78**	**32.26**	**19.46**	**29.56**	**43.52**	**45.92**	**13.24**	**761.48**
TOTAL (MDP)	**655.77**	**1,380.40**	**1,818.11**	**95.09**	**237.62**	**233.90**	**141.07**	**214.32**	**315.51**	**332.95**	**95.96**	**5,520.71**

Los resultados del análisis de los costos totales para la SCT de los esquemas considerados (APP y tradicional optimizado) se muestran en la tabla núm. V.a.3 y la gráfica núm. V.a.1 muestra la distribución anual de estos costos.

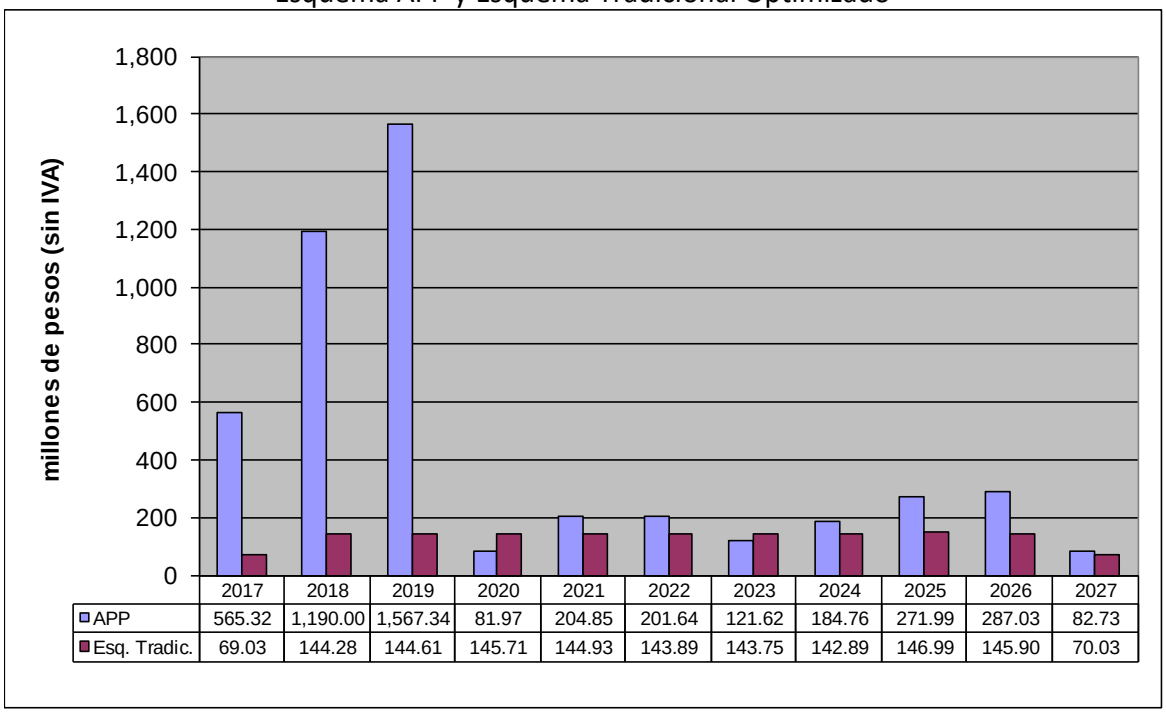
Tabla núm. V.a.3

Resumen de Costos

Esquema APP y Esquema Tradicional Optimizado

Costos Total para la SCT (en MDP) Sin IVA	Plazo 10 años
Esquema APP	4,759.23
Esquema Tradicional	1,442.01
Diferencial entre APP y Esquema Tradicional	3,317.21
Costo promedio anual Esquema APP	475.92
Costo promedio Esquema Tradicional	144.20
Diferencial costo anual entre APP y Tradicional	331.72

Gráfica Núm. V.a.1
Distribución Anual de los Costos
Esquema APP y Esquema Tradicional Optimizado



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
APP	565.32	1,190.00	1,567.34	81.97	204.85	201.64	121.62	184.76	271.99	287.03	82.73
Esq. Tradic.	69.03	144.28	144.61	145.71	144.93	143.89	143.75	142.89	146.99	145.90	70.03

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

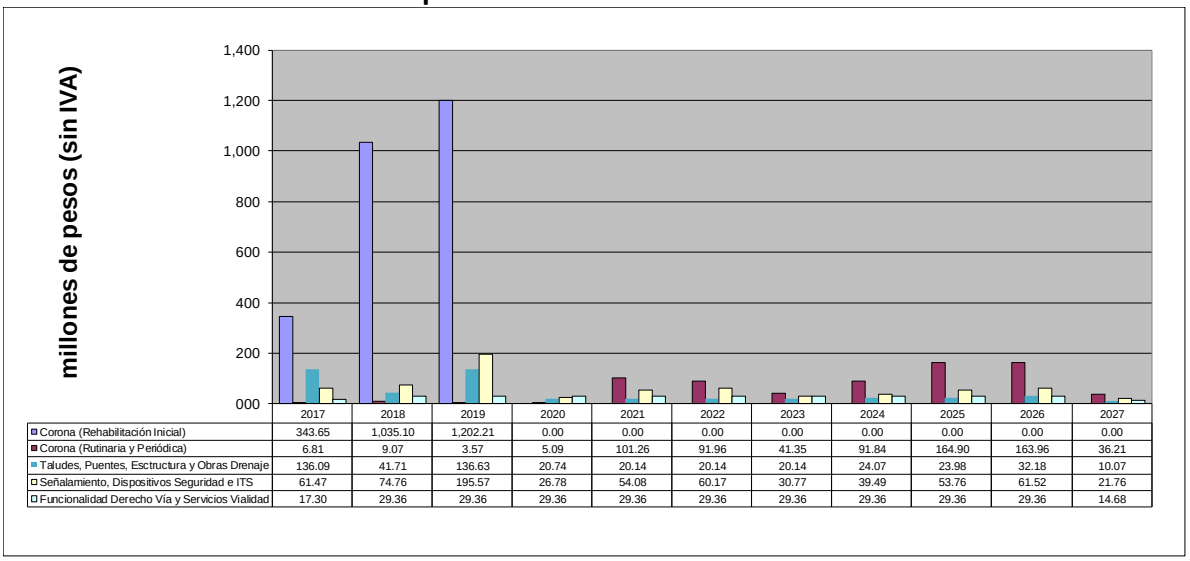
Desde el punto de vista técnico, se analizaron la programación y el costo de las actividades del APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, correspondientes a la conservación rutinaria, periódica y reconstrucción, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- 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)

Los resultados del análisis se presentan en la gráfica núm. V.a.2.

Se observa una fuerte inversión en los 2.5 primeros años, período en el que se levanta la condición de todo el tramo carretero del APP a los estándares de desempeño, la inversión baja a su mínimo durante el siguiente año, incrementándose ligeramente durante el resto del período debido a la gran cantidad de usuarios que circulan por este tramo carretero.

Gráfica Núm. V.a.2
Comportamiento de Costos del APP



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Corona (Rehabilitación Inicial)	343.65	1,035.10	1,202.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corona (Rutinaria y Periódica)	6.81	9.07	3.57	5.09	101.26	91.96	41.35	91.84	164.90	163.96	36.21
Taludes, Puentes, Esctructura y Obras Drenaje	136.09	41.71	136.63	20.74	20.14	20.14	20.14	24.07	23.98	32.18	10.07
Señalamiento, Dispositivos Seguridad e ITS	61.47	74.76	195.57	26.78	54.08	60.17	30.77	39.49	53.76	61.52	21.76
Funcionalidad Derecho Vía y Servicios Vialidad	17.30	29.36	29.36	29.36	29.36	29.36	29.36	29.36	29.36	29.36	14.68

A partir de la programación técnica de las obras, el plazo óptimo del APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, 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 redunda 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 407[2] del IMT, actualizados a 2016 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	Automòvil	Autobús	Vehículos Pesados				
				C-2	C-3	T3-S2	T3-S2-R4	T3-S3
Precio Vehículo Nuevo	$	225,981	2,172,048	521,464	596,451	1,130,844	1,370,459	1,175,664
Precio Combustible	$/litro	11.34	11.87	11.87	11.87	11.87	11.87	11.87
Precio Lubricante	$/litro	40.65	40.65	40.65	40.65	40.65	40.65	40.65
Precio Llanta Nueva	$/llanta	948.00	2,784.84	2,598.09	2,598.09	2,598.09	2,598.09	2,598.09
Mano obra manteniniento	$/hora	22.75	59.15	39.24	39.24	39.24	39.24	39.24
Tripulación	$/hora	24.30	68.97	48.47	48.47	55.29	55.29	55.29

[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 Querétaro – San Luis Potosí.

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 158, Enero-Febrero 2016, Artículo 1, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) que establece el valor del tiempo actualizado a 2016, siendo de $41.54 por hora los viajes por motivo de trabajo y de $24.92 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.

Respecto al retraso en la entrega de la carga, se ha estimado su valor a partir de la Publicación Técnica n° 455 del IMT denominado “Estimación del valor económico del tiempo de recorrido de las mercancías como insumo en el análisis costo-beneficio de proyectos de inversión en infraestructura carretera”, actualizado a 2016, resultando un valor de $42.57 por hora.

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Tipo Vehículo COV ($/km)	SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Auto	3.60	3.60	3.60	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59
Bus	12.61	12.67	12.49	12.40	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.42	12.42
C2	7.36	7.37	7.33	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32	7.32
C3	8.89	8.90	8.83	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.80	8.80
T3 - S2	15.80	15.82	15.73	15.69	15.69	15.69	15.68	15.68	15.69	15.69	15.69
T3 - S3	17.44	17.46	17.35	17.27	17.28	17.28	17.27	17.27	17.28	17.28	17.28
T3 - S2 - R4	20.69	20.72	20.56	20.43	20.44	20.44	20.43	20.44	20.44	20.44	20.45

Tabla núm. V.b.3

Parámetros para estimar el valor del tiempo

Concepto	UNIDAD	Valor
Valor tiempo viaje trabajo	$/hora	41.54
Valor tiempo viaje placer	$/hora	24.92
% 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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

(millones de pesos)

AÑO	Flujos Corrientes $			Flujos Desontados $		
	COV	TIEMPO	Beneficios Totales	COV	TIEMPO	Beneficios Totales
2017	7.04	1.02	8.06	7.04	1.02	8.06
2018	49.77	9.08	58.85	45.24	8.25	53.50
2019	246.83	54.61	301.45	203.99	45.13	249.13
2020	515.39	125.35	640.73	387.22	94.17	481.39
2021	906.76	227.10	1,133.86	619.33	155.11	774.44
2022	1,310.16	322.04	1,632.20	813.50	199.96	1,013.47
2023	1,678.18	398.50	2,076.68	947.29	224.95	1,172.23
2024	1,940.33	453.63	2,393.96	995.70	232.78	1,228.48
2025	2,208.23	508.30	2,716.52	1,030.15	237.12	1,267.28
2026	2,478.39	565.55	3,043.94	1,051.08	239.85	1,290.93
2027	2,797.04	633.82	3,430.86	1,078.38	244.37	1,322.75
TOTAL	**14,138.11**	**3,298.99**	**17,437.10**	**7,178.93**	**1,682.72**	**8,861.64**

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

En la tabla núm. V.b.5 se muestran los beneficios a nivel flujo de efectivo relacionados al proyecto con los dos esquemas estudiados y el diferencial favorable al APP respecto al esquema tradicional optimizado.

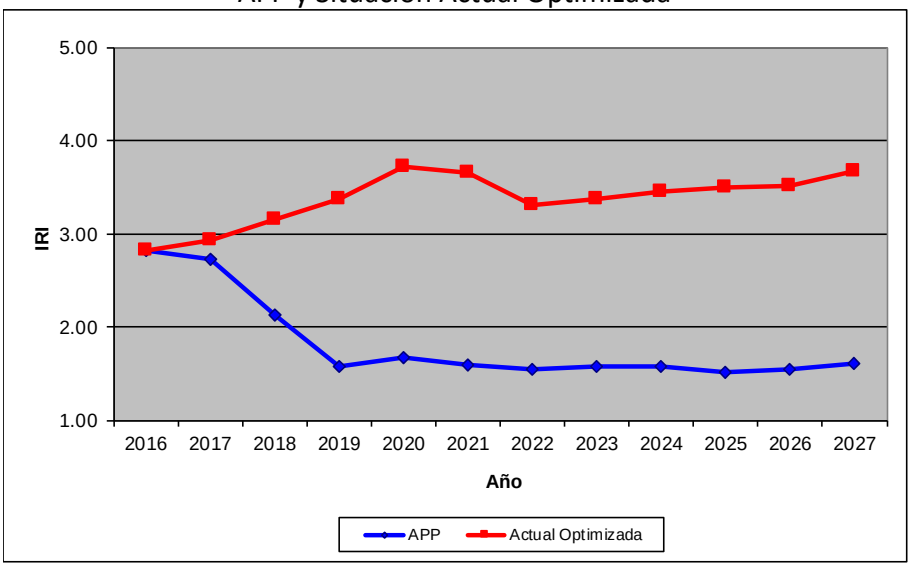
Tabla núm. V.b.5
Beneficios (MDP)

AÑO	PROYECTO APP		ESQUEMA TRADICIONAL		DIFERENCIAL APP & TRADICIONAL	
	COV	TIEMPO	COV	TIEMPO	COV	TIEMPO
2017	7.04	1.02	0.00	0.00	7.04	1.02
2018	49.77	9.08	0.19	0.08	49.58	9.00
2019	246.83	54.61	0.92	0.39	245.91	54.22
2020	515.39	125.35	5.22	1.57	510.17	123.78
2021	906.76	227.10	133.14	43.18	773.62	183.92
2022	1,310.16	322.04	691.10	201.80	619.05	120.25
2023	1,678.18	398.50	1,229.80	316.08	448.38	82.43
2024	1,940.33	453.63	1,375.04	350.72	565.29	102.90
2025	2,208.23	508.30	1,547.43	390.45	660.80	117.85
2026	2,478.39	565.55	1,779.62	444.48	698.77	121.07
2027	2,797.04	633.82	1,994.96	502.86	802.08	130.97

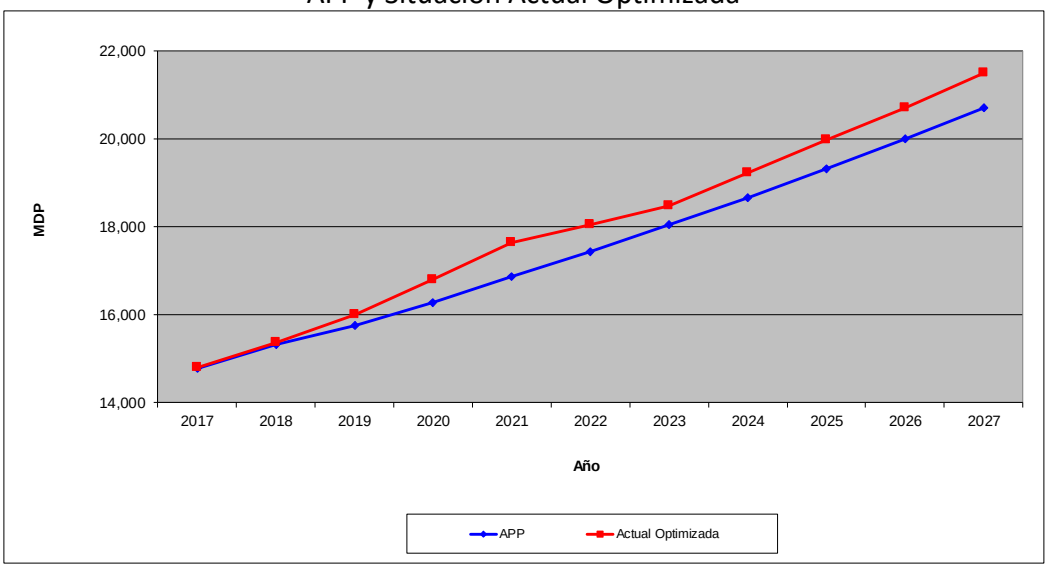
Con el método tradicional no se podrá lograr a corto y mediano plazo la recuperación total de las carreteras en estudio y por supuesto tampoco la disminución de los costos de operación ni abatir el índice de seguridad, en los niveles previstos con el proyecto APP, debido a las restricciones presupuestales 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 1.60 m/km al final del décimo año, mientras que con la situación optimizada se llega a un IRI promedio de 3.68 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 beneficios al usuario del orden de 5,380.69 MDP. 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)										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Situación Actual Optimizada	7.92	7.94	8.00	8.10	8.22	8.13	8.05	8.09	8.12	8.13	8.16
Situación Proyecto APP	7.91	7.92	7.87	7.86	7.86	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo)	Esquema actual		APP (10 años)
	Anual	En un período de 10 años	
Contratos anuales	24	240	
Contratos a 10 años			1
Totales	24	240	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 carreteras[3].

[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.

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 y se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla núm. V.c.1 para el período 2017-2027.

Tabla núm. V.c.1
Costos y Beneficios a Nivel de Flujo de Efectivo (MDP)
Proyecto APP

AÑO	COSTOS APP (Sin IVA)	BENEFICIOS DEL USUARIO		TOTAL PROYECTO	VPN
		COV	TIEMPO		
2017	-566.711	0.000	0.000	-566.711	-566.711
2018	-1,191.455	22.805	3.188	-1,165.463	-1,059.511
2019	-1,217.256	247.062	39.736	-930.458	-768.974
2020	-78.146	514.517	93.265	529.636	397.923
2021	-207.173	906.122	177.557	876.505	598.665
2022	-193.157	1,329.522	272.097	1,408.461	874.544
2023	-137.448	1,787.557	378.638	2,028.747	1,145.175
2024	-199.279	2,309.755	493.703	2,604.179	1,336.356
2025	-282.973	2,887.731	616.207	3,220.965	1,502.604
2026	-209.844	3,469.980	741.610	4,001.746	1,697.131
2027	-99.926	4,104.571	879.779	4,884.423	1,883.157

tasa de descuento 10.00%

VPN (MDP)	**7,040.358**
TIR	**38.69%**
TRI (*)	**16.48%**

(*) Se considera como primer año de operación el 2020.

Asimismo, se realizó el mismo análisis y por el mismo período 2017-2027 para la situación actual optimizada, y el diferencial entre los costos y beneficios del proyecto APP versus el esquema tradicional optimizado se muestra en la tabla núm. V.c.2.

Tabla núm. V.c.2

Costos y Beneficios a Nivel de Flujo de Efectivo (MDP)

Diferencial Económico entre APP y Esquema Tradicional Optimizado

AÑO	DIF. ECONÓMICO APP & ESQ. TRAD. OPTIMIZ. (Sin IVA)	BENEFICIOS DEL USUARIO		TOTAL PROYECTO	VPN
		COV	TIEMPO		
2017	-493.955	0.000	0.000	-493.955	-493.955
2018	-1,047.836	22.736	3.157	-1,021.943	-929.039
2019	-1,077.783	238.504	39.299	-799.979	-661.140
2020	71.623	500.535	92.235	664.394	499.169
2021	-68.771	646.961	142.971	721.162	492.563
2022	-45.362	430.235	57.575	442.447	274.725
2023	-2.182	507.103	67.012	571.932	322.841
2024	-65.161	624.590	86.128	645.556	331.272
2025	-138.960	701.058	101.877	663.975	309.749
2026	-71.441	763.586	102.879	795.024	337.168
2027	-33.810	807.532	101.258	874.980	337.343

tasa de descuento 10.00%

VPN (MDP)	**820.696**
TIR	**17.65%**
TRI (*)	**23.49%**

(*) Se considera como primer año de operación el 2020 y la inversión incluye únicamente el diferencial entre APP & 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 tal como se observa en la tabla núm. V.c.3.

Tabla núm. V.c.3

Indicadores de Rentabilidad

INDICADORES DE RENTABILIDAD	RESULTADO OBTENIDO	Mínimo Aceptable
ESQUEMA APP & SIN PROYECTO		
VPN (MDP)	7,040.36	> 0
TIR (%)	38.69%	> 10.0%
TRI* (%)	16.48%	> 10.0%
ESQUEMA APP & ESQUEMA TRADICIONAL		
VPN (MDP)	820.70	> 0
TIR (%)	17.65%	> 10.0%
TRI* (%)	23.49%	> 10.0%

(*) Se considera como primer año de operación el 2020.

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.

Se efectuaron análisis de sensibilidad variando la inversión y la demanda tal y cómo se muestra en la tabla núm. V.d.1.

Tabla núm. V.d.1

Análisis de Sensibilidad

ESQUEMA APP & SIN PROYECTO

SENSIBILIDAD A LA INVERSIÓN			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
100	14.35%	1,435.395	6.70%
50	21.87%	3,291.957	9.70%
47	22.42%	3,403.351	9.94%
46.30	22.55%	3,429.343	10.00%
46	22.61%	3,440.482	10.02%
40	23.77%	3,663.269	10.55%
20	28.19%	4,405.894	12.69%
0	33.75%	5,148.519	15.69%

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
0	33.75%	5,148.519	15.69%
-20	27.00%	3,376.191	12.09%
-31	22.81%	2,401.410	10.11%
-31.65	22.55%	2,343.809	10.00%
-32	22.41%	2,312.793	9.94%
-40	19.04%	1,603.862	8.50%
-50	14.35%	717.697	6.70%

ESQUEMA APP & ESQUEMA TRADICIONAL

SENSIBILIDAD A LA INVERSIÓN			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
100	-0.73%	-1,955.491	12.00%
80	1.73%	-1,398.753	13.11%
50	6.20%	-563.645	15.33%
30	9.95%	-6.907	17.37%
29.75	10.00%	0.000	17.40%
29	10.16%	20.930	17.49%
20	12.15%	271.462	18.66%
0	17.49%	828.201	21.98%

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
0	17.49%	828.201	21.98%
-20	11.02%	105.822	17.99%
-22	10.32%	33.584	17.59%
-22.93	10.00%	0.000	17.40%
-23	9.98%	-2.535	17.39%
-40	3.58%	-616.556	13.99%
-50	-0.73%	-977.746	12.00%

Tal como puede verse en la tabla núm. V.d.1, el proyecto es rentable, tanto en la situación sin proyecto como con la comparativa con el esquema tradicional. En el primer caso es rentable aún con incrementos en los costos de hasta el 46.30% y disminución de la demanda (tránsito diario promedio anual) en un 31.65%, mientras que para el segundo caso (sensibilidad de la inversión adicional entre el esquema APP y el esquema tradicional), es rentable aún con incrementos en los costos de hasta el 29.75% y disminución de la demanda del 22.93%.

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 de las tasas 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 poco relevante 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 realzar 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 realzar visitas al sitio por parte de los licitantes, autorizadas por la dependencia, para que puedan realizar los estudios que consideren pertinentes.	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, en forma de Carta de Crédito para su fácil realización.	5%	10%	85%
Falta de presupuesto para mantenimiento rutinario 2017.	Solicitud de PEF para ejecutar Mantenimiento Rutinario en 2017.	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. Obligación de aportar fondos para sufragar gastos de mantenimiento rutinario durante el tiempo perdido.	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. Elaboración de Bases de Licitación para que se le otorgue el Contrato APP a licitantes con solvencia económica.	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 Intensión 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%

Tabla núm. V.e.1 (2 de 3)

Riesgos y Mitigantes

Riesgo	Mitigantes	Probabilidad de Ocurrencia		
		Alto	Media	Bajo
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%
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 realzar visitas al sitio por parte de los licitantes, autorizadas por la dependencia, para que puedan realizar los estudios que consideren pertinentes. Experiencia del licitante en la cuantificación de la volumetría.	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 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%
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 período de lluvias.. Correcto mantenimiento, rehabilitación y mejora del sistema de drenaje de la carretera.	20%	30%	50%
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.	20%	30%	50%

Tabla núm. V.e.1 (3 de 3)

Riesgos y Mitigantes

Riesgo	Mitigantes	Probabilidad de Ocurrencia		
		Alto	Media	Bajo
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%
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.	20%	30%	50%
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.	20%	30%	50%
Cambios en materia fiscal (generales).	Los financiadores soliciten una garantía corporativa o mediante un fondo de Contingencias para pago de crèdito 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 recisión 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 recisión, 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.

Como se demostró, el APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo es una inversión rentable y segura ya que soporta incrementos en los costos del 46.30% y decrementos de hasta del 31.65% en su Tránsito Diario Promedio Anual, cifras que se ajustan al 29.75% y 22.93% respectivamente si se considera únicamente la inversión adicional que representa el APP respecto a la situación actual optimizada.

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		15-07-2016

Versión	Fecha
v.1	15-07-2016

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 Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

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)
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	10.50	ASF	150	0.338	2.31	16.53	0.00	0.00	6.84	0.86
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	10.20	ASF	100	0.310	2.34	15.22	0.00	0.00	7.16	0.81
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	10.20	ASF	100	0.299	2.91	20.46	3.00	24.00	9.66	0.77
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	10.50	ASF	200	0.319	2.27	16.80	0.00	0.00	7.08	0.91
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	10.40	ASF	120	0.346	2.13	15.57	0.00	0.00	6.01	0.94
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	10.40	ASF	120	0.374	2.80	5.24	0.00	0.00	6.91	0.93
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	9.10	ASF	150	0.400	3.78	24.57	2.00	2.00	7.72	0.84
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	10.50	ASF	100	0.340	2.85	32.54	3.00	16.00	8.90	0.89
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	10.50	ASF	200	0.325	3.12	32.32	5.00	16.00	8.95	0.88
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	10.50	ASF	120	0.297	2.95	23.18	4.00	16.00	9.78	0.89
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	10.50	ASF	120	0.337	2.40	16.06	4.00	16.00	4.76	0.72
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	8.00	ASF	150	0.300	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	8.00	ASF	150	0.400	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	13.30	ASF	100	0.304	2.38	16.20	0.00	4.00	6.13	0.83
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	13.30	ASF	100	0.262	2.34	16.99	0.00	4.00	4.92	0.82
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	13.30	ASF	100	0.363	2.14	13.98	2.00	3.00	5.86	0.88
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	13.30	ASF	100	0.337	2.12	20.03	0.00	2.00	5.80	0.88
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	14.00	ASF	100	0.213	2.14	17.51	0.00	0.00	6.89	0.88
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	12.00	ASF	100	0.221	2.08	30.01	0.00	6.00	4.67	0.83
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	12.00	ASF	100	0.233	2.32	36.77	6.00	40.00	7.86	0.79
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	10.40	ASF	100	0.244	2.45	39.99	6.00	40.00	7.25	0.86
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	11.00	ASF	100	0.443	2.65	15.86	0.70	16.00	6.58	0.92
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	11.00	ASF	100	0.341	2.46	12.42	1.00	3.00	5.71	0.94
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	11.30	ASF	150	0.534	3.21	12.72	2.50	11.00	11.73	0.81
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	10.00	ASF	100	0.927	3.66	67.62	13.00	1.00	11.41	0.75
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	11.30	ASF	150	0.614	3.28	14.38	2.00	4.00	5.87	1.02
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	11.30	ASF	150	0.624	3.59	16.27	2.00	4.00	9.58	0.93
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	8.60	ASF	100	0.631	2.97	23.91	0.00	0.00	8.09	0.84
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	8.00	ASF	150	0.450	2.80	20.00	2.00	2.00	8.00	0.80
	TOTAL	399.88										

Tabla núm. A.2

Demanda APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	TDPA	A	B	C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4	VP (%)	Tasa Crec (%)
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	16,791	62.00	2.70	7.70	2.70	20.00	2.40	2.50	38.00	3.50
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	16,099	53.50	3.50	9.30	2.80	24.60	3.10	3.20	46.50	3.50
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	16,099	53.50	3.50	9.30	2.80	24.60	3.10	3.20	46.50	3.50
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	17,450	58.10	3.30	8.50	3.10	21.60	2.70	2.70	41.90	3.50
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	17,644	47.30	3.70	10.10	3.00	29.00	3.20	3.70	52.70	3.50
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	17,644	47.30	3.70	10.10	3.00	29.00	3.20	3.70	52.70	3.50
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	8,560	60.00	3.00	8.10	2.90	20.80	2.60	2.60	40.00	3.50
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	10,629	45.50	1.80	8.70	3.20	32.90	4.10	3.80	54.50	3.50
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	25,805	71.70	0.70	5.90	3.10	12.70	3.90	2.00	28.30	3.50
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	10,535	41.60	1.90	9.40	3.60	34.60	4.60	4.30	58.40	3.50
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	27,401	82.50	0.30	8.60	1.80	3.30	3.00	0.50	17.50	3.50
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	10,582	43.50	1.90	9.00	3.40	33.80	4.30	4.10	56.50	3.50
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	10,000	69.60	2.00	7.80	3.40	12.10	3.10	2.00	30.40	3.50
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	39,809	70.90	1.80	7.70	3.20	11.50	3.00	1.90	29.10	3.50
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	29,239	74.20	1.80	7.30	2.70	10.20	2.20	1.60	25.80	3.50
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	40,698	68.10	2.20	8.00	3.60	12.70	3.30	2.10	31.90	3.50
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	30,345	71.00	1.90	8.30	3.30	11.50	2.30	1.70	29.00	3.50
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	18,207	73.70	1.20	13.20	1.80	9.20	0.70	0.20	26.30	3.50
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	5,829	49.50	2.40	12.40	3.10	30.00	1.40	1.20	50.50	3.50
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	5,829	49.50	2.40	12.40	3.10	30.00	1.40	1.20	50.50	3.50
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	5,829	49.50	2.40	12.40	3.10	30.00	1.40	1.20	50.50	3.50
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	4,964	44.50	2.80	14.00	3.80	31.80	1.90	1.20	55.50	3.50
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	3,825	34.70	3.20	14.30	4.20	40.00	1.90	1.70	65.30	3.50
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	7,802	44.40	3.40	9.00	2.70	37.70	1.40	1.40	55.60	3.50
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	7,802	44.40	3.40	9.00	2.70	37.70	1.40	1.40	55.60	3.50
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	7,971	39.30	3.90	9.90	2.70	40.90	1.70	1.60	60.70	3.50
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	7,971	39.30	3.90	9.90	2.70	40.90	1.70	1.60	60.70	3.50
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	7,971	39.30	3.90	9.90	2.70	40.90	1.70	1.60	60.70	3.50
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	2,892	26.70	1.20	5.20	6.50	54.30	3.40	2.70	73.30	3.50
	TOTAL	399.88										

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.

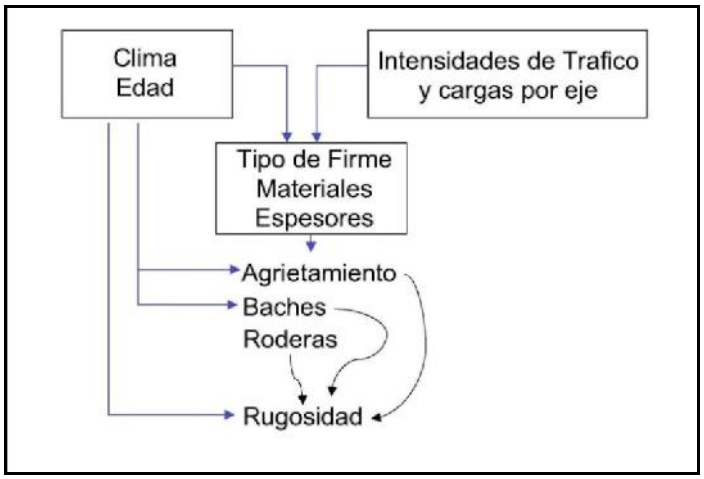
Para la determinación de las mejores alternativas de conservación de los distintos tramos de carretera evaluados en el presente APP, el sistema HDM-4 se basa fundamentalmente en los siguientes tres modelos:

- 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 entada 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 2015 (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 Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas a finales del año 2015.
    - daños superficiales del pavimento
    - topografía
    - dimensiones (calzada y acotamiento)
- Auscultación de la red carretera federal libre de peaje 2015 (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 2016.
    - 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 Querétaro - San Luís Potosí, 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 2016.*
   Así otros proyectos comprometidos para los ejercicios 2016 y 2017.

6. *Estado superficial y estructural:* combinación de los siguientes datos de condición: IRI, Rodera, 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*
   - Seco Semicálido Coahuila,
   - Semiseco Semicálido Nuevo León,
   - Seco Semicálido Nuevo León,
   - Seco Cálido Tamaulipas

9. *Topografía*
   - plano, y
   - lomerío

En total para el APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo han resultado 29 tramos.

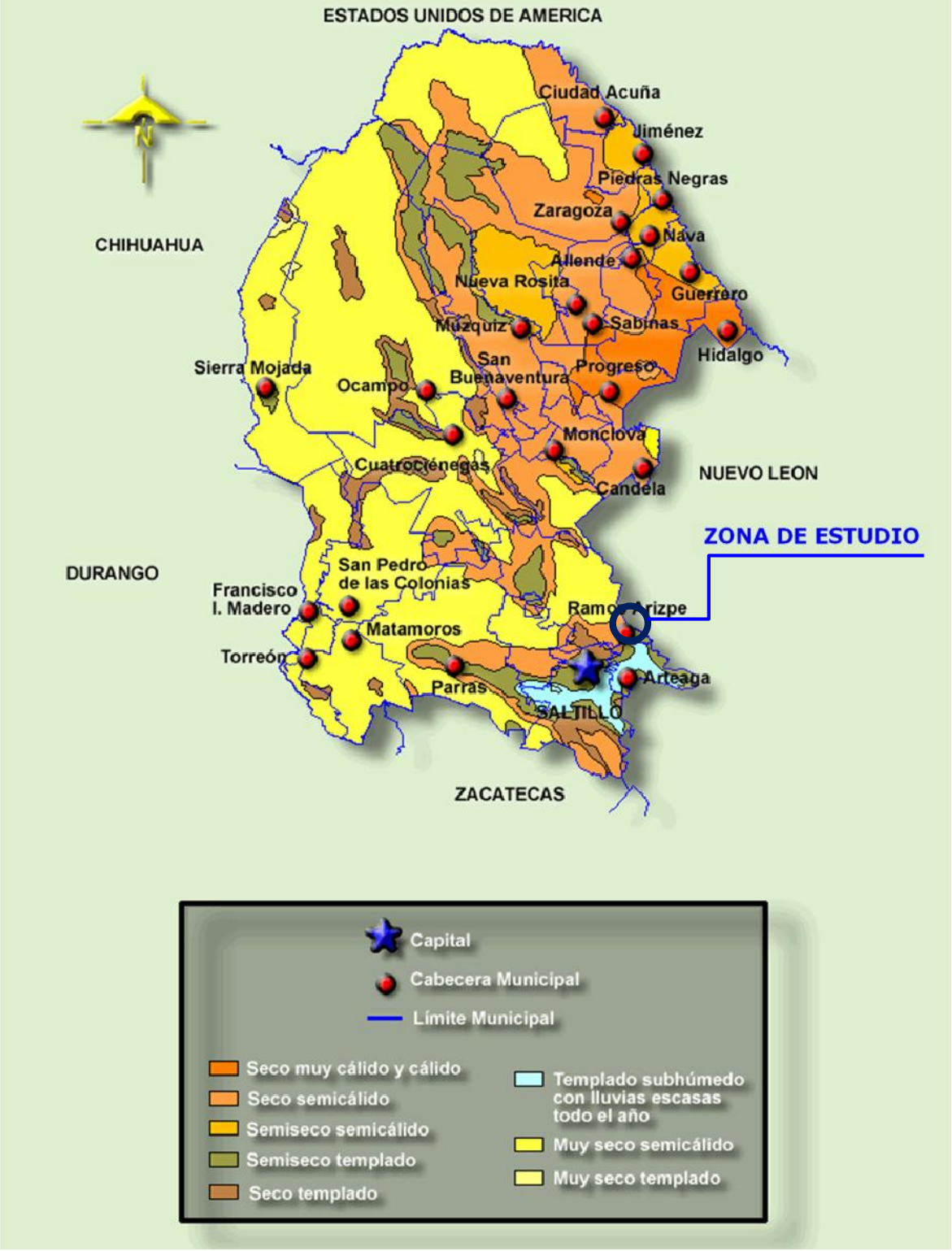
Caracterización climática

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 MATEHUALA - SALTILLO	ZONA CLIMATICA MODELO HDM-4	
	Clasificación por humedad	Clasificación por temperatura
Seco Semicálido Coahuila	Semiárido (1)	Subtropical - Cálido (2)
Semiseco Semicálido Nuevo León	Semiárido (3)	Subtropical - Cálido (4)
Seco Semicálido Nuevo León	Semiárido (5)	Subtropical - Cálido (6)
Seco Cálido Tamaulipas	Semiárido (7)	Subtropical - Cálido (8)

(1) Se ajusta la duración de la estación seca a 5 meses y la precipitación media mensual a 25 mm
(2) Se ajusta la temperatura media a 20°C y el rango promedio de temperaturas a 16°C.
(3) Se ajusta la duración de la estación seca a 5 meses y la precipicación media mensual a 40 mm.
(4) Se ajusta la temperatura media a 23°C y el rango promedio de temperaturas a 15°C.
(5) Se ajusta la duración de la estación seca a 5 meses y la precipicación media mensual a 34 mm.
(6) Se ajusta la temperatura media a 21°C y el rango promedio de temperaturas a 11°C.
(7) Se ajusta la duración de la estación seca a 4 meses y la precipitación media mensual a 25 mm
(8) Se ajusta la temperatura media a 23°C y el rango promedio de temperaturas a 14°C.

MAPA DE CLIMAS ESTADO DE COAHUILA



MAPA DE CLIMAS ESTADO DE NUEVO LEON

MAPA DE CLIMAS ESTADO DE TAMAULIPAS

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 2015 para determinar la tasa de crecimiento del tránsito, la cual se ha fijado para el período 2016 -2027 es de 3.5%, que corresponde con la obtenida entre el período 1997 y 2015, tal como se observa en la siguiente tabla.

CARRETERA: SALTILLO - MONTERREY
CLAVE : MEX-040

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																	
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
Distribuidor Ojo Caliente	20.44																					
Ojo Caliente	26.3	1	1	16791	15494	14779	13946	12497	13679	13570	13842	14702	12867	13147	12528	11733	11,695	11410	10245	10063	9374	7455
Ojo Caliente	26.3	1	2	17450	15853	14793	13115	12491	13297	12864	13877	14735	12704	12984	12991	11324	11,555	11275	10235	10054	9366	7540
Lim. Edos. Term. Coah. Ppia. N. L.	33																					
T. Izq. Libramiento Noroeste de Monterrey	54	1	1	16099	16016	15499	14778	13720	13747	13519	12699	11836	12655	11931	11703	11486	11,311	10921	9930	9758	9664	9382
T. Izq. Libramiento Noroeste de Monterrey	54	1	2	17644	15650	16475	15135	13808	14005	13085	13107	11910	11684	11943	11387	11456	11,374	10649	9975	9800	9706	9550
	PROMEDIO PONDERADO			33,830	31,610	31,555	29,415	27,084	27,617	26,574	26,140	24,740	24,554	24,268	23,514	22,962	22,784	21,765	20,005	19,656	19,260	18,245

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	7.00	3.50	4.80	5.70	4.10	4.10	3.80	4.00	3.60	3.40	3.40	3.30	3.10	3.20	3.60	3.50	3.40	3.50

CARRETERA: LIBRAMIENTO NOROESTE DE MONTERREY
CLAVE : MEX-040

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																	
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
T. C. Saltillo - Monterrey	0	3	1	10629	9530	9213	8121	7799														
T. C. Saltillo - Monterrey	0	3	2	10535	9954	9042	8805	8654	13121	11543	10924	9783	9251	8547	8365	8102	7,969	8360	8183	8150	7955	7580
X. C. Monterrey - Castaños	31	1	1	25805	25297	23958	21098	20898														
X. C. Monterrey - Castaños	31	1	2	27401	23966	23886	22271	20925	12424	11351	11024	10268	10859	10680	9495	9380	9,225	9335	9134	9110	8888	9150
Apodaca	41.5	1	1	20427	18193	16721	15653	13667	10284	9205	8805	8561	4974	5045	4810	4753	4,606	4165	4076			
Apodaca	41.5	1	2	18689	17773	17646	15179	16204	10544	9227	8014	7759	6022	5052	4775	4718	4,622	4257	4165	7950	7756	7980
	PROMEDIO PONDERADO			37,674	34,776	33,383	30,321	29,323	14,811	13,214	12,453	11,618	10,293	9,736	9,096	8,926	8,757	8,740	8,553	8,458	8,253	8,268

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	8.30	6.20	7.50	6.50	20.50	19.10	17.10	15.80	15.50	14.50	13.80	12.70	11.90	11.00	10.40	9.80	9.30	8.80

CARRETERA: MONTERREY - NUEVO LAREDO
CLAVE : MEX-085

LUGAR	KM	TE	SC	TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL																	
				2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997
X. C. Libramiento Noroeste de Monterrey	16	3	1	39809	38392	36368	33614	30255	19620	19110	18991	20628	17408	8964	7586	7499	7,395	7256	6126	5970	5835	5700
X. C. Libramiento Noroeste de Monterrey	16	3	2	40698	40048	37384	32867	31152	19937	19222	18580	19864	17028	8910	7569	7455	7,375	7334	6173	5980	5950	5810
X. C. Santa Rosa - Salinas Victoria	20.19	3	1	29239	28750	27383	26057	25159	18180	17590	17853	18397	16014	8552	7040	6854	6,730	6602	5800	5650	5525	5395
X. C. Santa Rosa - Salinas Victoria	20.19	3	2	30345	29015	27630	26593	24993	17712	17690	17675	17744	14914	8638	7064	6831	6,620	6496	5830	5830	5703	5569
Ciénega de Flores	32	1	0	18207	17852	17389	15650	14684	13016	12811	12797	13545	14834	10163	9709	9542	9,415	8894	8880	8427	8246	8175
T. Der. Agualeguas	78.23	3	0	5829	5199	5029	4933	4693	5909	8526	7956	8328	8232	6987	6656	6530	6,445	6324	6127	5814	5622	5346
Sabinas Hidalgo	98.9	3	0	4964	4848	4793	4651	4735	6002	9450	8622	8288	7612	7002	6525	6414	6,310	6123	5967	6280	6140	6000
Vallecillos	124.4	3	0	3944	3512	3775	3787	3596	3913	7302	7629	8018	7194	5210	4767	4687	4,600	4457	4656	4955	4885	4772
T. Izq. Anáhuac	156.8	1	0	3706	3585	3494	3636	3467	3489	11613	10633	10199	8972	8823	8577	8486	8,324	8065	7934	7616	7445	
T. Izq. Anáhuac	156.8	3	1	7514	6936	6699	6783	6410	8370	8195	7716	7483	5634	5087	4921	4644	4,560	4418				
T. Izq. Anáhuac	156.8	3	2	7559	7156	7110	6913	6645	8231	8270	7765	7398	5740	5010	4976	4643	4,650	4513	8869	8790	8590	8390
Lim. Edos. Term. N. L. Ppia. Tamps.	184.56																					
T. Der. Mier	205.9	1	1	8090	8109	7829	7836	7344	10075	9476	7811	6455	6128	6139	5570	5477	5,335	5260	5298		5080	4965
T. Der. Mier	205.9	1	2	8382	8038	7326	7618	6907	9479	9552	7698	6476	6856	6110	5530	5440	5,330	5257	5299	10691	5040	4925
	PROMEDIO PONDERADO			13,153	12,619	12,163	11,659	11,009	11,452	13,337	12,446	12,270	11,437	9,119	8,520	8,316	8,185	7,951	7,795	7,683	7,461	7,060

TASA CRECIMIENTO ANUAL (%)	Período	2014-15	2013-15	2012-15	2011-15	2010-15	2009-15	2008-15	2007-15	2006-15	2005-15	2004-15	2003-15	2002-15	2001-15	2000-15	1999-15	1998-15	1997-15
	Valor	4.20	4.00	4.10	4.50	2.80	-0.20	0.80	0.90	1.60	3.70	4.00	3.90	3.70	3.70	3.50	3.40	3.40	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 2016 (correspondiente a conteos del 2015).

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), actualizados a 2016 de acuerdo a la información facilitada por la Dirección General de Planeación de la DGCC. Respecto al valor del tiempo, se han obtenido, por lo que se refiere a los pasajeros a partir de Boletín Notas 158 "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México", Enero-Febrero 2016, Artículo 1, emitido por el IMT, y por lo que refiere a la carga en base a la Publicación Técnica n° 455 del IMT denominado "Estimación del valor económico del tiempo de recorrido de las mercancías como insumo en el análisis costo-beneficio de proyectos de inversión en infraestructura carretera".

	Veh. nuevo	Neumático	Combustib.	Lubricante	Manten.	Tripulación
Auto estándar	225,981	948.00	11.34	40.65	22.75	24.30
Autobús	2,172,048	2,784.84	11.87	40.65	59.15	68.97
C-2	521,464	2,598.09	11.87	40.65	39.24	48.47
C-3	596,451	2,598.09	11.87	40.65	39.24	48.47
T3-S2	1,130,844	2,598.09	11.87	40.65	39.24	55.29
T3-S2-R4	1,370,459	2,598.09	11.87	40.65	39.24	55.29
T3-S3	1,175,664	2,598.09	11.87	40.65	39.24	55.29
	Gastos Gener.	Interés anual	T. Trabajo	T. Ocio	Carga	
Auto estándar	7,183	2.56	41.54	24.92	0.00	
Autobús	261,040	2.56	41.54	24.92	0.00	
C-2	93,888	2.56	0.00	0.00	42.57	
C-3	127,749	2.56	0.00	0.00	42.57	
T3-S2	216,097	2.56	0.00	0.00	42.57	
T3-S2-R4	302,905	2.56	0.00	0.00	42.57	
T3-S3	241,954	2.56	0.00	0.00	42.57	

B.3 Estándares y Estrategias de Conservación.

Precios Unitarios de las operaciones de conservación

Los precios unitarios de las diferentes obras de conservación se calcularon en base a los contratos adjudicado durante el año 2016 referente a conservación periódica y reconstrucción de tramos carreteros. La tabla siguiente muestra los precios unitarios considerados.

Trabajo	**Costo por m^2 s/IVA**
Sello	60.00
Recorte 3 cm y Microcarpeta	117.00
Recorte 5 cm y CA5	175.00
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	283.00
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	345.00
Recorte 10 cm y CA10	325.00
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	433.00
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	480.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	591.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	655.00
Reconstrucción	981.00

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	RUTINA	Drenaje	DREN
		Bacheo	BACHEO
		Calafateo	CALAF
RIEGO DE SELLO	SELLO	Todas las consideradas en RUTINA y Riego de Sello	SELLO
RECORTE 3 cm y Microcarpeta	FR3+MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 3cm y MIC IRI => 2.50	FR3+MIC
RECORTE 5 cm y CARPETA 5 cm	FR5CA5	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 5cm y Carpeta 5 cm IRI => 2.50	FR5CA5
RECORTE 5 cm y CARPETA 5 cm + Microcarpeta	FR5CA5+MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 5cm y Carpeta 5 cm + Microcarpeta IRI => 2.50	FR5CA5+MIC
RECORTE 10 cm y CARPETA 7 cm + Microcarpeta	F10C7+MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 10 cm y Carpeta 7 cm + Microcarpeta IRI => 2.50	F10C7+MIC
RECORTE 10 cm y CARPETA 10 cm	F10C10	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 10 cm y Carpeta 10 cm IRI => 2.50	F10C10
RECORTE 10 cm y CARPETA 10 cm + Microcarpeta	F10C10+MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recorte 10 cm y Carpeta 10 cm + Microcarpeta IRI => 2.50	F10C10+MIC
RECUPERACIÓN 15 cm, BASE ESTABILIZADA DE 15 c y CARPETA 8 cm + Microcarpeta	RPC15CA8+ MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recuperación tipo reconstrucción	RPC15CA8+ MIC
RECORTE 15 cm, BASE NEGRA DE 15 cm y CARPETA 8 cm + Microcarpeta	BN15CA8 + MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recuperación tipo reconstrucción	BN15CA8 + MIC
RECORTE 15 cm, BASE NEGRA DE 15 cm y CARPETA 10 cm + Microcarpeta	BN15CA10+ MIC	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Recuperación tipo reconstrucción	BN15CA10+ MIC
RECONSTRUCCION	RCT	Todas la consideradas en CONSERVACION DE RUTINA y Reconstrucción total del pavimento	RCT

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

- Durante el 2016 sólo se ejecuta la conservación de rutina a excepción de los tramos objeto de trabajos ya en ejecución.
- La alternativa base considera para el 2016 lo definido anteriormente y para el año 2017 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 2017.

B.4 Resultados obtenidos

Programas de conservación

En el Apéndice 1 de este anexo se relacionan los programas de mantenimiento (período 2017-2027) obtenidos mediante el modelo HDM-4 para cada uno de los tres escenarios analizados:

- Esquema tradicional optimizado (apéndice B.1.a)
- Proyecto APP (apéndice B.1.b)
- Alternativa estructural (apéndice B.1.c)

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 apara cada programa de conservación analizado y para el período considerado de 2016 a 2027, 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.1.a

Esquema Tradicional Optimizado
Programa Conservación 2017-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	PROGRAMA TRABAJOS ESQ. TRADICIONAL (ACTUAL OPTIMIZADA) SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40				Sello							
CN040C1-026.3-049.0A		22.70											Sello
NL040C1-049.0-058.0A		9.00									F1C1+MIC		
CO040C2-019.9-026.3B		6.40								FR5CA5			
CN040C1-026.3-045.0B		19.30					Sello						
NL040C1-045.0-058.0B		13.00											Sello
CO040DO-000.0-006.7U		6.69			Sello							Sello	
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50											
NL038B1-014.5-034.5A		20.04					FR5CA5						
NL038B1-000.0-014.5B		14.50											
NL038B1-014.5-034.5B		20.04										FR5CA5	
NL040D1-000.0-002.0U		2.00			Sello						F10C10		
NL040D2-000.0-004.0U		2.30			Sello						F10C10		
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70									RPC		
NL085B1-022.7-024.0A		3.80							Sello				
NL085B1-017.5-022.7B		2.70							Sello				
NL085B1-022.7-024.0B		3.80							Sello				
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00											
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	FR5CA5										
NL085B1-046.5-060.7U		14.20		F5C5+MIC									
NL085B1-060.7-095.9U		35.20			FR3+MIC								
NL085B1-102.2-125.9U		23.70				FR5CA5							
NL085B1-125.9-156.6U		30.67							FR3+MIC				
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30											
TA085C4-173.8-207.8A		22.02											
NL085C2-156.6-166.1B		9.55								F10C10			
NL085C2-166.1-186.1B		20.00						Sello					
TA085C4-184.6-207.8B		22.77						FR5CA5					
TA002DM-000.0-005.0U		3.60										F10C10	

Apéndice B.1.b

Proyecto APP
Programa Conservación 2017-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	PROGRAMA DE TRABAJOS PROYECTO APP SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	F1C1+MIC				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040DO-000.0-006.7U		6.69		F10C10						FR5CA5			
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5A		20.04		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-000.0-014.5B		14.50		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5B		20.04		BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL040D1-000.0-002.0U		2.00		F10C10						FR5CA5			
NL040D2-000.0-004.0U		2.30		F10C10						FR5CA5			
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0A		3.80			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-017.5-022.7B		2.70			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0B		3.80			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00			RPC15CA8				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-036.5-046.5U		10.00			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-046.5-060.7U		14.20			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-060.7-095.9U		35.20			F1C7+MIC							Sello	
NL085B1-102.2-125.9U		23.70			RPC15CA8							Sello	
NL085B1-125.9-156.6U		30.67			RPC15CA8							Sello	
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30			RCT						FR3+MIC		
TA085C4-173.8-207.8A		22.02			RCT						FR3+MIC		
NL085C2-156.6-166.1B		9.55		RCT						FR3+MIC			
NL085C2-166.1-186.1B		20.00		RCT						FR3+MIC			
TA085C4-184.6-207.8B		22.77		RCT						FR3+MIC			
TA002DM-000.0-005.0U		3.60		F10C10						FR5CA5			

Apéndice B.1.c

Alternativa Estructural
Programa Conservación 2017-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	PROGRAMA DE TRABAJOS PROYECTO ALTERNATIVO SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC		
CO040DO-000.0-006.7U		6.69		RPC15CA8						FR3+MIC			
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50		RCT				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5A		20.04		RCT				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-000.0-014.5B		14.50		RCT				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL038B1-014.5-034.5B		20.04		RCT				FR3+MIC				FR3+MIC	
NL040D1-000.0-002.0U		2.00		RPC15CA8						FR3+MIC			
NL040D2-000.0-004.0U		2.30		RPC15CA8						FR3+MIC			
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70			BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0A		3.80			BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-017.5-022.7B		2.70			BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-022.7-024.0B		3.80			BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00			BN15CA10				FR3+MIC				FR3+MIC
NL085B1-036.5-046.5U		10.00			F1C1+MIC							Sello	
NL085B1-046.5-060.7U		14.20			F1C1+MIC							Sello	
NL085B1-060.7-095.9U		35.20			F1C1+MIC							Sello	
NL085B1-102.2-125.9U		23.70			BN15CA10							Sello	
NL085B1-125.9-156.6U		30.67			BN15CA10							Sello	
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30			RCT						FR3+MIC		
TA085C4-173.8-207.8A		22.02			RCT						FR3+MIC		
NL085C2-156.6-166.1B		9.55		RCT						FR3+MIC			
NL085C2-166.1-186.1B		20.00		RCT						FR3+MIC			
TA085C4-184.6-207.8B		22.77		RCT						FR3+MIC			
TA002DM-000.0-005.0U		3.60		RPC15CA8						FR3+MIC			

Apéndice B.2.a

Esquema Tradicional Optimizado
Evolución IRI 2016-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Ind. Reg. Int. ESQUEMA TRADICIONAL (SITUACION ACTUAL OPTIMIZADA) SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO											
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	2.43	2.49	2.63	2.72	2.86	2.98	3.13	3.31	3.54	3.81	4.06	4.29
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	2.46	2.52	2.65	2.76	2.93	3.06	3.28	3.43	3.66	3.80	4.02	4.08
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	2.98	3.06	3.17	3.31	3.47	3.67	3.93	4.16	4.38	1.50	1.61	1.72
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	2.39	2.43	2.57	2.66	2.82	2.93	3.14	3.30	1.80	1.87	1.95	2.03
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	2.28	2.36	2.53	2.67	2.87	3.09	3.25	3.45	3.67	3.95	4.27	4.58
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	2.96	3.08	3.24	3.42	3.63	3.79	4.03	4.23	4.52	4.78	5.14	4.65
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	3.86	3.95	4.07	4.07	4.22	4.39	4.60	4.85	5.18	5.52	4.83	5.05
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	2.98	3.07	3.26	3.41	3.68	3.87	4.11	4.27	4.49	4.64	4.86	5.01
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	3.32	3.83	4.82	6.82	9.77	1.80	1.87	1.95	2.03	2.12	2.23	2.35
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	3.04	3.08	3.21	3.34	3.59	3.86	4.18	4.45	4.75	4.95	5.19	5.36
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	2.54	2.57	2.70	2.92	3.29	3.66	4.04	4.31	4.51	4.62	1.80	1.86
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	2.88	2.93	3.05	3.15	3.29	3.46	3.65	3.89	4.20	1.80	1.93	2.07
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	2.88	2.93	3.05	3.15	3.27	3.42	3.61	3.82	4.11	1.80	1.94	2.08
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	2.49	2.52	2.64	2.71	2.84	3.26	4.37	6.11	8.07	1.50	1.75	1.88
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	2.42	2.43	2.52	2.56	2.66	2.91	3.56	3.50	3.60	3.74	3.89	4.09
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	2.28	2.39	2.57	2.70	3.23	4.32	5.63	4.68	4.89	5.13	5.40	5.73
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	2.23	2.27	2.40	2.49	2.66	2.98	3.57	3.62	3.75	3.92	4.11	4.35
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	2.22	2.23	2.32	2.37	2.49	2.64	2.96	3.21	3.46	3.61	3.79	3.89
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	2.19	1.80	1.84	1.87	1.91	1.96	2.00	2.06	2.13	2.21	2.25	2.36
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	2.45	2.46	1.80	1.84	1.87	1.91	1.95	1.99	2.03	2.07	2.11	2.16
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	2.56	2.57	2.73	1.80	1.84	1.88	1.92	1.96	2.00	2.04	2.09	2.14
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	2.78	2.82	2.96	3.05	1.80	1.86	1.92	1.99	2.07	2.16	2.26	2.37
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	2.54	2.60	2.72	2.86	2.95	3.15	3.26	1.80	1.85	1.90	1.95	2.01
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	3.34	3.47	3.62	3.81	4.02	4.28	4.61	4.93	5.24	5.56	5.88	6.20
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	2.20	2.46	2.74	3.05	3.38	3.74	4.07	4.49	4.88	5.36	5.83	6.40
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	3.55	3.76	4.05	4.34	4.71	5.11	5.61	6.09	1.80	2.08	2.38	2.70
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	3.86	4.08	4.38	4.67	5.06	5.47	4.83	5.15	5.53	5.95	6.44	6.99
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	3.30	3.85	4.78	6.25	8.23	10.65	1.80	1.96	2.13	2.32	2.52	2.75
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	2.89	2.95	3.08	3.22	3.39	3.58	3.74	3.96	4.15	4.41	1.80	1.94
TOTAL		399.88												
IRI PROMEDIO PONDERADO			2.81	2.93	3.15	3.37	3.72	3.65	3.31	3.38	3.45	3.49	3.51	3.68

Apéndice B.2.b

Proyecto APP
Evolución IRI 2016-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Indice Regularidad Internacional PROYECTO APP SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO											
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	2.43	1.50	1.58	1.66	1.74	1.20	1.28	1.38	1.48	1.20	1.30	1.40
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	2.46	1.50	1.58	1.67	1.78	1.20	1.28	1.37	1.46	1.20	1.29	1.39
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	2.98	1.50	1.59	1.68	1.78	1.20	1.30	1.41	1.52	1.20	1.31	1.43
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	2.39	1.50	1.57	1.65	1.74	1.20	1.28	1.37	1.47	1.20	1.29	1.39
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	2.28	1.50	1.60	1.71	1.83	1.20	1.32	1.44	1.58	1.20	1.33	1.48
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	2.96	1.50	1.62	1.75	1.89	1.20	1.34	1.49	1.66	1.20	1.36	1.54
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	3.86	3.97	1.80	1.91	2.03	2.16	2.30	2.45	1.80	1.92	2.06	2.20
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	2.98	3.11	1.50	1.67	1.74	1.81	1.20	1.25	1.32	1.39	1.20	1.26
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	3.32	3.53	1.50	1.68	1.76	1.85	1.20	1.27	1.34	1.42	1.20	1.27
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	3.04	3.12	1.50	1.68	1.74	1.82	1.20	1.26	1.32	1.39	1.20	1.27
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	2.54	2.61	1.50	1.66	1.71	1.76	1.20	1.24	1.29	1.34	1.20	1.25
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	2.88	2.98	1.80	1.90	2.01	2.12	2.24	2.38	1.80	1.91	2.03	2.16
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	2.88	2.98	1.80	1.90	2.01	2.13	2.26	2.40	1.80	1.91	2.04	2.17
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	2.49	2.57	2.66	1.50	1.73	1.84	1.97	1.20	1.30	1.40	1.52	1.20
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	2.42	2.48	2.53	1.50	1.70	1.77	1.87	1.20	1.27	1.35	1.43	1.20
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	2.28	2.42	2.57	1.50	1.78	1.94	2.11	1.20	1.34	1.50	1.67	1.20
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	2.23	2.32	2.42	1.50	1.70	1.79	1.90	1.20	1.28	1.36	1.46	1.20
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	2.22	2.28	2.34	1.50	1.68	1.73	1.80	1.20	1.25	1.31	1.37	1.20
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	2.19	2.27	2.43	1.80	1.84	1.88	1.92	1.96	2.00	2.05	2.10	2.14
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	2.45	2.50	2.65	1.80	1.84	1.88	1.92	1.96	2.01	2.05	2.11	2.16
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	2.56	2.61	2.77	1.80	1.84	1.88	1.92	1.97	2.01	2.06	2.12	2.17
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	2.78	2.87	2.97	1.50	1.67	1.72	1.78	1.84	1.92	2.00	2.11	2.18
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	2.54	2.63	2.72	1.50	1.67	1.72	1.77	1.83	1.91	2.00	2.11	2.18
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	3.34	3.47	3.62	1.20	1.35	1.39	1.43	1.48	1.54	1.20	1.24	1.28
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	2.20	2.46	2.74	1.20	1.35	1.39	1.43	1.48	1.54	1.20	1.24	1.28
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	3.55	3.81	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	3.86	4.13	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	3.30	3.67	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	2.89	3.00	1.80	1.92	2.04	2.18	2.32	2.48	1.80	1.93	2.07	2.22
	TOTAL	399.88												
	IRI PROMEDIO PONDERADO		2.81	2.72	2.13	1.57	1.67	1.60	1.55	1.58	1.57	1.51	1.54	1.60

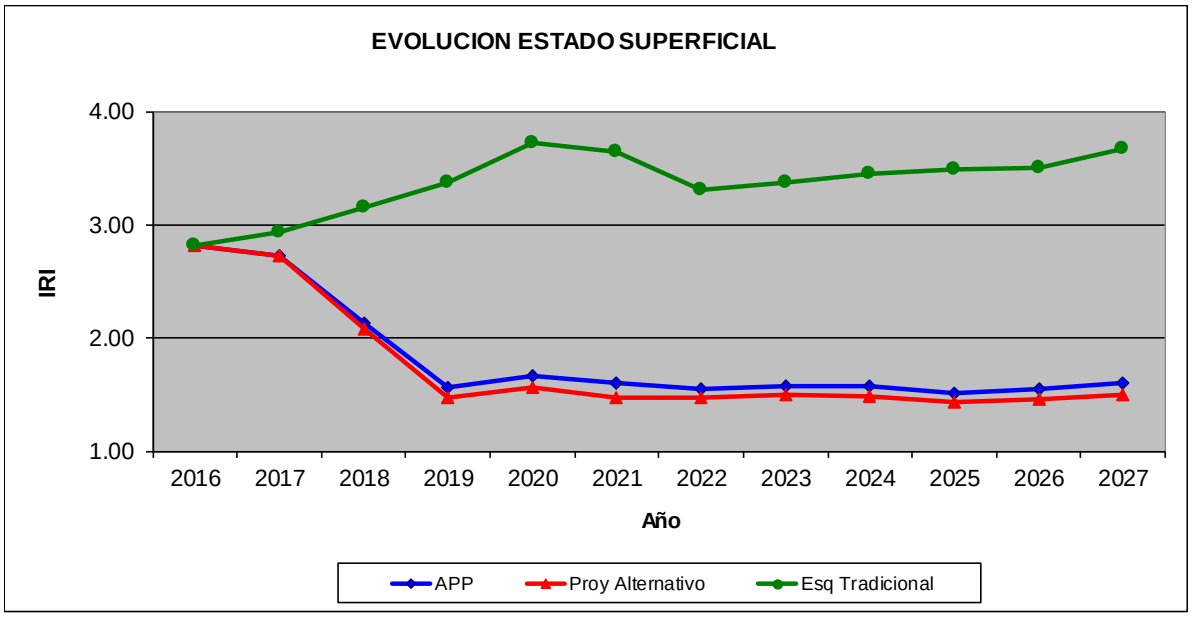
Apéndice B.2.c

Alternativa Estructural
Evolución IRI 2016-2027

Tramo	Nombre	Long. Equiv. (km)	Indice Regularidad Internacional PROYECTO ALTERNATIVO SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO											
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	Saltillo - Monterrey (Cpos. A y B)	6.40	2.43	1.50	1.67	1.73	1.80	1.20	1.25	1.31	1.38	1.20	1.26	1.33
CN040C1-026.3-049.0A		22.70	2.46	1.50	1.68	1.75	1.83	1.20	1.26	1.33	1.41	1.20	1.27	1.34
NL040C1-049.0-058.0A		9.00	2.98	1.50	1.68	1.75	1.84	1.20	1.26	1.33	1.41	1.20	1.27	1.34
CO040C2-019.9-026.3B		6.40	2.39	1.50	1.68	1.74	1.83	1.20	1.26	1.32	1.40	1.20	1.27	1.34
CN040C1-026.3-045.0B		19.30	2.28	1.50	1.69	1.77	1.87	1.20	1.27	1.35	1.43	1.20	1.28	1.36
NL040C1-045.0-058.0B		13.00	2.96	1.50	1.69	1.77	1.87	1.20	1.27	1.35	1.43	1.20	1.28	1.36
CO040DO-000.0-006.7U		6.69	3.86	3.97	1.50	1.72	1.82	1.94	2.05	2.18	1.80	1.90	2.01	2.14
NL038B1-000.0-014.5A	Libramiento Noroeste Monterrey (Cpos. A y B)	14.50	2.98	3.11	1.20	1.36	1.40	1.46	1.20	1.25	1.30	1.36	1.20	1.25
NL038B1-014.5-034.5A		20.04	3.32	3.53	1.20	1.36	1.42	1.50	1.20	1.25	1.31	1.38	1.20	1.26
NL038B1-000.0-014.5B		14.50	3.04	3.12	1.20	1.36	1.41	1.47	1.20	1.25	1.30	1.36	1.20	1.25
NL038B1-014.5-034.5B		20.04	2.54	2.61	1.20	1.35	1.38	1.42	1.20	1.24	1.28	1.32	1.20	1.24
NL040D1-000.0-002.0U		2.00	2.88	2.98	1.50	1.78	1.94	2.13	2.32	2.52	1.80	1.96	2.14	2.33
NL040D2-000.0-004.0U		2.30	2.88	2.98	1.50	1.71	1.80	1.91	2.02	2.14	1.80	1.89	2.00	2.11
NL085B1-017.5-022.7A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	2.70	2.49	2.57	2.66	1.50	1.68	1.76	1.85	1.20	1.26	1.33	1.41	1.20
NL085B1-022.7-024.0A		3.80	2.42	2.48	2.53	1.50	1.66	1.72	1.78	1.20	1.25	1.30	1.36	1.20
NL085B1-017.5-022.7B		2.70	2.28	2.42	2.57	1.50	1.72	1.82	1.95	1.20	1.29	1.38	1.49	1.20
NL085B1-022.7-024.0B		3.80	2.23	2.32	2.42	1.50	1.67	1.72	1.79	1.20	1.25	1.31	1.37	1.20
NL085B1-024.0-032.0U	Monterrey - Nuevo Laredo (Cuepo Único)	8.00	2.22	2.28	2.34	1.50	1.65	1.70	1.74	1.20	1.24	1.28	1.32	1.20
NL085B1-036.5-046.5U		10.00	2.19	2.27	2.43	1.50	1.53	1.57	1.60	1.64	1.68	1.72	1.76	1.80
NL085B1-046.5-060.7U		14.20	2.45	2.50	2.65	1.50	1.54	1.57	1.61	1.65	1.68	1.72	1.78	1.82
NL085B1-060.7-095.9U		35.20	2.56	2.61	2.77	1.50	1.54	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.79	1.83
NL085B1-102.2-125.9U		23.70	2.78	2.87	2.97	1.50	1.65	1.69	1.73	1.78	1.83	1.89	1.96	2.01
NL085B1-125.9-156.6U		30.67	2.54	2.63	2.72	1.50	1.65	1.69	1.73	1.77	1.82	1.88	1.96	2.00
NL085C1-145.0-175.3A	Monterrey - Nuevo Laredo (Cpos. A y B)	30.30	3.34	3.47	3.62	1.20	1.35	1.39	1.43	1.48	1.54	1.20	1.24	1.28
TA085C4-173.8-207.8A		22.02	2.20	2.46	2.74	1.20	1.35	1.39	1.43	1.48	1.54	1.20	1.24	1.28
NL085C2-156.6-166.1B		9.55	3.55	3.81	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
NL085C2-166.1-186.1B		20.00	3.86	4.13	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
TA085C4-184.6-207.8B		22.77	3.30	3.67	1.20	1.35	1.39	1.43	1.49	1.56	1.20	1.24	1.29	1.34
TA002DM-000.0-005.0U		3.60	2.89	3.00	1.50	1.69	1.77	1.86	1.97	2.08	1.20	1.27	1.36	1.45
	TOTAL	399.88												
IRI PROMEDIO PONDERADO			2.81	2.72	2.08	1.47	1.56	1.48	1.48	1.50	1.48	1.43	1.45	1.50

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 de conservación de carreteras mediante el esquema de Asociación Público Privada APP Saltillo-Monterrey-Nuevo Laredo, para el periodo 2017-2027, (el “Proyecto”), materia del presente documento denominado viabilidad jurídica, 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 general 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 2017 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, fracción IV 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, establecerán las instituciones y determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos. 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.	Toda persona 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 criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad.	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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. 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. 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.
90	Organización de la Administración Pública Federal.	La Administración Pública Federal será centralizada y paraestatal conforme a la Ley Orgánica que expida el Congreso.
134	Principios para la administración de los recursos. Procedimientos para adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra.	Los recursos económicos de que dispongan la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados. Las adquisiciones, arrendamientos y 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. 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado.

- **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.	Esta Ley establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal. La Oficina de la Presidencia de la República, las Secretarías de Estado, la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal y los Órganos Reguladores Coordinados integran la Administración Pública Centralizada.
2°	Señala las dependencias de la 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 dependencias de la Administración Pública Centralizada, entre ellas, las Secretarías de Estado y la Consejería Jurídica.
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 dependencias, entre las que se destacas, la 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; Establecer los requisitos que deban satisfacer el personal técnico de la aviación civil, marina mercante, servicios públicos de transporte terrestre, así como conceder las licencias y autorizaciones respectivas; Construir y conservar los caminos y puentes

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		federales, incluso los internacionales; así como las estaciones y centrales de autotransporte federal; Construir y conservar caminos y puentes, en cooperación con los gobiernos de las entidades federativas, con los municipios y los particulares; Otorgar concesiones o permisos para construir las obras que le corresponda ejecutar; 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; 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**, publicado 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 servicios relacionados con la obra pública que se requieran para el ejercicio de sus atribuciones, de conformidad con las

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		disposiciones legales aplicables. 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. 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. 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 libres de peaje.
		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. 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. 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.
34	Atribuciones de la Dirección General de Recursos Materiales.	Corresponde a la Dirección General de Recursos Materiales: Intervenir en la elaboración, autorización,

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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. 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, intermediarios o al usuario final y en los que se utilicen la infraestructura proporcionada total o parcialmente por el sector privado con objeticos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el país. Los proyectos de asociación público-privada deberán estar plenamente justificados, especificar el beneficio social que se busca obtener y demostrar su ventaja financiera frente a otras formas de financiamiento. 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 y Servicios Relacionados, ni de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.	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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		expresamente esta Ley señale.
13	Requisitos de un proyecto de asociación público-privada.	Para la realización de proyectos de asociación público-privada se requiere, 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.
14 y 23	Viabilidad.	El artículo 14 establece que los proyectos de asociaciones público-privadas serán viables cuando así lo determine la dependencia o entidad interesada, mediante dictamen que la misma emita. Para la elaboración de dicho dictamen, la dependencia o entidad deberá llevar a cabo los análisis siguientes: (i) la descripción del proyecto y viabilidad técnica del mismo, (ii) los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del proyecto, (iii) las autorizaciones para el desarrollo del proyecto que en su caso resulten necesarias, (iv) la viabilidad jurídica del proyecto, (v) el impacto ambiental, preservación y conservación del equilibrio ecológico, y en su caso, afectación de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamiento humanos y desarrollo urbano del proyecto, así como su viabilidad en estos aspectos, (vi), la rentabilidad social del proyecto, (vii) las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie, tanto federales y de los particulares como estatales y municipales, (viii) la viabilidad económica y financiera del proyecto, y (ix) la conveniencia de llevar a cabo el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada. Por otra parte, el artículo 23 establece que el procedimiento de contratación de un proyecto de asociación público-privada sólo podrá iniciarse conforme a lo siguiente: I. Tratándose de proyectos de asociación

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		público-privada que involucren recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación, cuando cuenten con: a. El dictamen de viabilidad a que se refiere el artículo 14 de esta Ley; b. El registro en la cartera de inversión a que se refiere el artículo 34 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, y c. La autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación, en términos del artículo 24 de esta Ley; II. En el caso de proyectos de asociación público-privada que involucren recursos públicos federales en numerario, distintos a los previstos en el Presupuesto de Egresos de la Federación, deberán contar con los requisitos previstos en los incisos a) y b) de la fracción anterior, y III. Tratándose de proyectos de asociación público-privada que involucren recursos públicos federales distintos a numerario, deberán contar con el dictamen de viabilidad, en términos del artículo 14 de la presente Ley.
21 y 24	Del registro en la cartera de inversión, el gasto programado y la autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación.	La dependencia o entidad que pretenda participar con recursos públicos federales en proyectos de asociación público-privada que haya dictaminado como viables en términos del artículo 14° de la presente Ley, deberá obtener el registro en la cartera de inversión a que se refiere el artículo 34° de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. El gasto público federal que, en su caso, sea necesario para el desarrollo del proyecto, se ajustará a las disposiciones de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, al Presupuesto de Egresos de la Federación y demás disposiciones jurídicas aplicables. Para determinar los compromisos presupuestarios futuros que en su caso llegaren a originar el proyecto, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con base en las proyecciones macroeconómicas

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		utilizadas en la programación y los requerimientos financieros del sector público y, de acuerdo a la metodología que establezca, elaborará una estimación del monto máximo anual del gasto programable para los proyectos de asociaciones público-privadas. Cuando se pretendan realizar nuevos proyectos de asociación público-privada serán analizados y, en su caso, autorizados durante el ejercicio fiscal de que se trate, por la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación, la cual deberá ajustarse al monto máximo anual del gasto programable al que se hace referencia en el párrafo anterior.
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 asociación público-privada, 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 púbico privada se regirán por la Ley General de Bienes Nacionales.	A los inmuebles, bienes y derechos del dominio público de un proyecto de asociación público-privada les será aplicable la Ley General de Bienes Nacionales y demás disposiciones respectivas.
105	No aplicación de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados, ni de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.	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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		conservación del equilibrio ecológico, asentamientos humanos, desarrollo urbano y demás aplicables, en los ámbitos federal, estatal y municipal. 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.

- **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 ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y 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, vigilancia, verificación e inspección de sus aspectos técnicos y normativos, 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. 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		Gobierno.
40	Construcción y establecimiento de vías generales de comunicación.	Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en esta 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.
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.
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 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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. 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.
50	Celebración de contratos plurianuales.	Los ejecutores de gasto podrán celebrar contratos plurianuales de servicios durante el ejercicio fiscal siempre que: 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. 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 1 de abril de 1970, 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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 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 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		trabajo personal subordinado, mediante el pago de un salario. La prestación de un trabajo a que se refiere el párrafo primero y el contrato celebrado producen los mismos efectos.
47	Causas de rescisión del contrato de trabajo sin perjuicio para el patrón.	Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón: 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.
176	Labores peligrosas.	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 obras de construcción.
265 a 278	Trabajo de maniobras de Servicio Público en zonas bajo Jurisdicción Federal.	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 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.	Esta Ley es de observancia general en toda la República, en la forma y términos que la misma establece, sus disposiciones son de orden público y de interés social. 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado. 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.
11	Régimen Obligatorio.	El régimen obligatorio comprende los seguros de: I. Riesgos de trabajo. II. Enfermedades y maternidad. III. Invalidez y vida. IV. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez. V. Guarderías y prestaciones sociales.
12	Sujetos de aseguramiento.	Son sujetos de aseguramiento del régimen obligatorio, entre otros, 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.
15	Obligaciones de los patrones.	Los patrones están obligados, entre otras, 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. 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		para acreditar sus derechos. Asimismo, deberán cubrir las cuotas obrero-patronales.
304 A	Infracciones.	Es infracción a esta Ley, entre otras, 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.

- **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.	Sector carretero. Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes. Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores. Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET). Modernizar las carreteras interestatales. Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos. Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal. Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

- **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.	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. A pesar de los esfuerzos en infraestructura de comunicaciones y transportes, la inversión ha atendido 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.
	Infraestructura carretera.	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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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 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 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.

- **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.	Las personas físicas y las morales están obligadas al pago del impuesto sobre la renta en los siguientes casos: I. Las residentes en México, respecto de todos sus ingresos, cualquiera que sea la ubicación de la fuente de riqueza de donde procedan. II. Los residentes en el extranjero que tengan un establecimiento permanente en el país, respecto de los ingresos atribuibles a dicho establecimiento permanente. III. Los residentes en el extranjero, respecto de los ingresos procedentes de fuentes de riqueza situadas en territorio nacional, cuando no tengan un 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.	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: I. Enajenen bienes. II. Presten servicios independientes. III. Otorguen el uso o goce temporal de bienes. IV. Importen bienes o servicios. 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.

- **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.	Es facultad de la Federación, entre otras, la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28° de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
15	Prevención.	Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará, entre otros, el siguiente principio: 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

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		sustentable los recursos naturales.
28	Reducción de efectos negativos sobre el medio ambiente.	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 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 efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, entre otras, las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: 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 considerará, entre otros, el siguiente criterio: 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.	Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen 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 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.	Es facultad de la Federación, entre otras, 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 establezca esta 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	Esta Ley tiene por objeto regular la

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
	comunicación.	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 de Comunicaciones y Transportes, 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 cada uno de ellos.
5°	Jurisdicción Federal; facultades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	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. Corresponden a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, entre otras, las siguientes atribuciones: Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos y puentes. Construir y conservar directamente caminos y puentes. Otorgar los permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso. Vigilar, verificar e inspecciones que los caminos y puentes cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes. Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes; Expedir las normas oficiales mexicanas de caminos y puentes.

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 aportaciones, así como de la conveniencia de realizar el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada. 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.
32, 33 y 34	Autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público,	Con base en los análisis indicados en el artículo 14° de la Ley de Asociaciones

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
	Financiamiento y Desincorporación.	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.
49	Organización de un concurso por parte de las entidades públicas que pretendan desarrollar un proyecto de asociación público privada.	Las entidades que pretendan desarrollar un proyecto de asociación público-privada convocarán a un concurso a efecto de adjudicar los proyectos.
77 y 82	Evaluación de Propuestas	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.
107 y 108	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.
150, 151, 152 y 153	Reglamentación de las Garantías a favor de las dependencias y entidades	Se estableen 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.	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: 1. Especificación de los servicios, señalando si corresponden a inversión o gasto corriente. 2. Justificación de que la celebración de dichos compromisos plurianuales

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		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. 4. Desglose del gasto que deberá indicarse en precios del año tanto para el ejercicio fiscal como para los subsecuentes, en moneda nacional o en la moneda prevista para su contratación.
148	Autorización del titular de la entidad para celebrar contratos plurianuales.	Las entidades que pretendan celebrar contratos plurianuales se sujetarán 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.	Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos: 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; o b. Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias. II. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser: a. Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional; 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. c. Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.
42	Categoría y clasificación de	Considerando los volúmenes de generación

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
	generadores de residuos.	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.
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 en Materia de Áreas Naturales Protegidas,** 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-SCT2-2013,** Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas. 01-11-2013

- **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 Vialetas 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 Vialetas 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·3·02·003/15,** Capas de Rodadura de Granulometría Abierta. 26-11-2015

- **N·CSV·CAR·3·02·004/15,** Capas de Rodadura de Mortero Asfáltico. 26-11-2015

- **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·3·02·009/06,** Fresado de la Superficie de Rodadura en Pavimentos de Concreto Hidráulico. 29-11-2006

- **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·3·02·012/01,** Estabilización de Losas de Concreto Hidráulico. 10-12-2001

- **N·CSV·CAR·3·02·013/03,** Estabilización o Refuerzo de Estabilización de Revestimientos con Cloruro de Calcio. 03-07-2003

- **N·CSV·CAR·3·02·014/15,** Capas de Rodadura de Granulometría Discontinua Tipo SMA. 26-11-2015

- **N·CSV·CAR·3·02·015/15,** Capas de Rodadura de Granulometría Discontinua Tipo CASAA. 26-11-2015

- **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 Vialetas 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·4·02·003/03,** Recorte de Pavimentos. 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 Vialetas 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.

I. COAHUILA DE ZARAGOZA.

- **Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 19 de febrero de 1918, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Independencia y soberanía del Estado.	Establece que el Estado de Coahuila, es Independiente, Libre y Soberano en lo que toca en su administración y régimen interior y es parte integrante de la Federación Mexicana.
7°	Reconocimiento a las personas de sus Derechos Humanos.	Dentro del territorio del Estado, toda persona gozará de los derechos humanos

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		reconocidos en esta Constitución, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los tratados internacionales en los que el Estado Mexicano sea parte. El ejercicio de estos derechos no podrá restringirse ni suspenderse, salvo los casos y bajo las condiciones que establece la Constitución Federal.

- **Ley de Movilidad Sustentable para el Estado de Coahuila de Zaragoza**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 26 de diciembre de 2014, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Objeto de la Ley.	Establece las bases para programar, organizar, administrar y controlar la infraestructura con origen y destino para las personas con discapacidad, peatones, movilidad no motorizada y transporte público, infraestructura vial, infraestructura carretera y el equipamiento vial.
6º	Atribuciones del Poder Ejecutivo por conducto de las secretarías y organismos competentes.	Dictar los acuerdos necesarios para la conservación, mantenimiento y renovación del parque vehicular destinado a la prestación de los servicios público y privado de transporte de pasajeros, implementando las medidas adecuadas para mantener en buen estado la infraestructura utilizada para tal fin.
8º	Objetivos del Consejo Estatal para la movilidad.	El Consejo Estatal para la Movilidad Sustentable es un órgano de consulta, y tendrá como objetivos: Opinar y formular recomendaciones sobre política, planes, obras y acciones en materia de movilidad sustentable.
12	Programa Estatal de Movilidad Sustentable.	El Programa Estatal de Movilidad Sustentable es el documento por medio del cual, el Poder Ejecutivo establece los objetivos, metas y acciones a seguir en materia de movilidad, mismos que deberán implementarse en un periodo de tiempo no mayor a seis años, con metas programables para cada año. El Programa se conformará de, entre otros ejes, las acciones coordinadas con el

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		gobierno federal y con los municipios.
17	Derecho de disfrutar de una movilidad sustentable, eficiente y segura.	Los habitantes del Estado tienen derecho a disfrutar de una movilidad sustentable, eficiente y segura. Las autoridades, en los términos de ésta y otras Leyes tomarán las medidas necesarias para conservar y garantizar ese derecho. Las autoridades competentes verificarán las condiciones bajo las cuales se pueda propiciar la movilidad mediante el uso del transporte público y medios alternativos de movilidad a través de un diseño adecuado y confortable del espacio público.
18	Principios de la modernización y racionalización de la movilidad.	Las autoridades se encargarán de la adecuación, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial.

- **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza,** publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 8 de diciembre de 1998, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
3º	Integración del Registro.	Se integra con la información de los establecimientos sujetos a reporte sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos, así como de aquellas sustancias determinadas por la Secretaría, información que posteriormente se integrará al Sistema administrado por la Autoridad Federal.
142	Prevención y Control de la Contaminación del suelo.	Se considerarán los siguientes criterios: - Corresponde a las autoridades y a la sociedad prevenir y controlar conjuntamente, la contaminación del suelo. - Los residuos sólidos no peligrosos deben ser manejados adecuadamente, dado que constituyen una de las principales fuentes de contaminación de los suelos. - Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final. - Que en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos no

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones para recuperar o reestablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el plan de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.
144	Prevención sobre residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos.	Los residuos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: - La contaminación del suelo. - Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos. - Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación. - Riesgos y problemas de salud.
146	Residuos de lenta degradación.	La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Federación, así como de las normas técnicas estatales que se emitan. Así mismo, el generador será responsable hasta su rehúso y/o disposición final.
147	Residuos sólidos no peligrosos en los sueños de competencia local.	Toda descarga o depósito de residuos sólidos no peligrosos en los suelos de competencia local, se sujetará a lo establecido en la presente ley, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Federación, así como de las normas técnicas estatales que se emitan.

- **Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en materia de Registro de Emisiones y transferencia de contaminantes**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 6 de julio de 2010, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1º	Objeto del Reglamento.	Las disposiciones contenidas en el Reglamento son de orden público e interés social, así como de observancia general en el territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		Estado de Coahuila de Zaragoza, en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.
7º	Base de Datos del Registro.	La información que se integre a la Base de Datos del Registro que presenten los establecimientos sujetos a reporte, será actualizada con los datos correspondientes a sus emisiones, transferencias de contaminantes y sustancias, materiales y residuos de manejo especial sujetas a reporte de competencia estatal.

II. NUEVO LEÓN.

- **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nuevo León**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León el 16 de diciembre de 1917, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
11	Derecho de libre tránsito.	Todos tienen derecho para entrar en el Estado, salir de él, viajar por su territorio y mudar de residencia.

- **Ley Ambiental del Estado de Nuevo León** (la "Ley"), publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León el 15 de julio de 2005, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Objeto de la Ley.	La Ley es reglamentaria del segundo párrafo del artículo 3° de la Constitución Política del Estado de Nuevo León. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable del Estado.
2°	Utilidad Pública	Se considera de utilidad pública el ordenamiento ecológico del territorio del Estado, la formulación y ejecución de acciones de protección, conservación y preservación de la biodiversidad ubicada en las zonas sobre las que el Estado ejerce su jurisdicción, el establecimiento, protección, conservación y preservación de las áreas naturales protegidas de competencia estatal o municipal, así como las zonas de

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		restauración ecológica, y la prevención y control de la contaminación ambiental del aire, agua y suelo, así como el cuidado, restauración y aprovechamiento de los elementos naturales y de los sitios necesarios para asegurar la conservación y el incremento de la vida silvestre.
16	Política ambiental del Estado de Nuevo León.	Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental estatal y demás instrumentos previstos en la Ley, además de los que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes principios: la política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.
34	Planeación del desarrollo urbano, de los asentamientos humanos y los programas de ordenamiento territorial.	La planeación del desarrollo urbano, de los asentamientos humanos y los programas de ordenamiento territorial, deberán ser acordes con la política ambiental, además de cumplir con lo dispuesto en los ordenamientos aplicables.
128	Protección al ambiente.	Para la protección al ambiente, el Estado y los Municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los siguientes criterios: Que es prioritario generar las condiciones necesarias para contar con un ambiente adecuado para la salud y el desarrollo sustentable, mediante la disminución gradual de las emisiones, descargas y residuos; que la obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado como a los municipios; y que las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para mejorar la

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.
170	Condiciones para los residuos que se acumulen o infiltren en el suelo.	Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: La contaminación del suelo; Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación; y los riesgos y problemas de salud.
172	Responsabilidad de traslado de residuos de manejo especial.	Toda persona física o moral que genere residuos de manejo especial, tiene la responsabilidad de su manejo hasta su disposición final, pudiendo trasladar dicha responsabilidad a los prestadores del servicio de recolección, transporte o tratamiento de dichos residuos, que al efecto contraten.
175	Conductas violatorias e infracciones a la Ley.	Se consideran conductas violatorias o infracciones a la Ley, en materia de residuos, las siguientes: Arrojar o abandonar en barrancas, caminos rurales, carreteras y en general en sitios no autorizados por la autoridad competente, o los señalados en laLey, residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Tratar térmicamente los residuos recolectados, sin considerar los ordenamientos aplicables. Diluir o mezclar residuos sólidos urbanos, o de manejo especial o peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal. Utilizar vehículos o medios de transporte para la recolección, manejo, acopio, traslado o disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que no estén registrados, a través de un número de folio, ante la Secretaría o el Municipio, según corresponda.
236	Conductas violatorias a la Ley.	Se consideran conductas violatorias a la Ley, las siguientes: Depositar, arrojar, abandonar, derramar o

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		quemar residuos, en caminos, carreteras, derechos de vía, lotes baldíos, predios de propiedad privada, así como en cuerpos o corrientes de agua, de jurisdicción estatal o asignadas. Generar residuos de las categorías señaladas en la Ley y no atender las disposiciones establecidas en la misma, y otros ordenamientos aplicables. Llevar a cabo el manejo y disposición final de residuos sin contar con la autorización correspondiente. Realizar obras o actividades que causen o pudieran causar impacto ambiental negativo, sin la autorización correspondiente, o bien, en contravención de los términos y condiciones establecidos en la autorización o resolutiva derivada de la manifestación de impacto ambiental presentada.
237	Causales de clausura temporal, total o parcial.	La clausura temporal, total o parcial, procederá cuando: Se lleve a cabo el manejo y disposición final de residuos sin contar con la autorización correspondiente.

- **Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León**, publicado en el Periódico Oficial el 29 de febrero del 2008.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
186	Prohibiciones sobre el manejo y almacenamiento de residuos de manejo especial.	Sin menoscabo de lo establecido en la Ley, queda prohibido, entre otros: Almacenar residuos de manejo especial y sólidos urbanos, en áreas que no reúnan las condiciones previstas en la Ley o en el reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León, o que sean propensas a inundaciones.
193	Dictamen técnico en relación con la contaminación del suelo y posibles riesgos a la salud.	La Agencia, deberá de emitir el dictamen técnico correspondiente para determinar si el proceso de manejo o de disposición de residuos de manejo especial o urbano o su confinamiento, pueden contaminar el suelo, alterar su proceso biológico o producir

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		riesgos o problemas de salud o contingencia ambiental.

- **Ley de señalamientos viales para el Estado de Nuevo León**, publicada en el Periódico Oficial el 21 de agosto del 2009.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
16	Celebración de convenios entre el Estado/Municipios y la Federación para mantenimiento de señalamientos viales.	El Ejecutivo del Estado y los Municipios previo acuerdo entre sus respectivos Ayuntamientos, podrán celebrar dentro de sus ámbitos de competencia, convenios con la Federación y entre sí, para coordinar la planeación, instalación, evaluación y mantenimiento de los señalamientos viales, a fin de contribuir a la adecuada planeación del desarrollo urbano y ordenamiento territorial en la Entidad.

III. TAMAULIPAS.

- **Constitución Política del Estado de Tamaulipas**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 5 de febrero de 1921, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Independencia y soberanía del Estado.	Establece que el Estado de Tamaulipas es libre, soberano e independiente en cuanto a su Gobierno y administración interior; pero está ligado a los Poderes de la Unión como parte integrante de los Estados Unidos Mexicanos, en todo aquello que fija expresamente la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las Leyes que de ella emanan.
16	Reconocimiento a las personas de sus Derechos Humanos.	En el Estado de Tamaulipas todas las personas gozarán de los derechos humanos previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales de los que forma parte el Estado Mexicano, en términos de lo dispuesto por el artículo 133 de la Ley Fundamental de la República y esta Constitución, los cuales no podrán restringirse ni suspenderse sino en los casos

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		y condiciones que aquélla establece.

- **Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas**, (el "Código") publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 5 de junio de 2008, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Objeto del Código.	Las disposiciones del Código son de orden público e interés social y son obligatorias en el ámbito territorial del Estado. Tienen por objeto regular las materias señaladas a continuación: - La protección ambiental. - La prevención y gestión integral de los residuos.
118	Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado.	La Prevención y Gestión Integral tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la prevención de la generación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; la gestión integral de los mismos a través de su minimización, valorización y aprovechamiento, en su caso; y la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con estos residuos. El Ejecutivo del Estado y los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán observar los principios contenidos en la Ley General de Residuos.

- **Reglamento de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas,** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 20 de noviembre de 2013, y sus modificaciones.

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
1°	Objeto del Reglamento.	El presente ordenamiento es de orden público, interés social y de observancia obligatoria en el territorio del Estado de Tamaulipas y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa la exacta observancia del Libro Tercero del Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas en lo relativo a la prevención de la generación de residuos de manejo especial, y la gestión integral de los mismos

Artículos	Ámbito de Aplicación	Descripción
		a través de su minimización, valorización y aprovechamiento, en su caso; así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con dichos residuos.
13	Formulación y Ejecución de planes de manejo.	Están obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de productos que al desecharse se conviertan en residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

5.7 Reglamentos Municipales.

I. Ramos Arizpe, Coahuila.

No existen reglamentos municipales aplicables.

II. Santa Catarina, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

III. García, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

IV. Monterrey, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

V. General Escobedo, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

VI. Apodaca, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

VII. General Zuazua, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

VIII. Ciénega de Flores, Nuevo León

No existen reglamentos municipales aplicables.

IX. Salinas Victoria, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

X. Sabinas Hidalgo, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

XI. Vallecillo, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

XII. Anáhuac, Nuevo León.

No existen reglamentos municipales aplicables.

XIII. Guerrero, Tamaulipas.

No existen reglamentos municipales aplicables.

XIV. Nuevo Laredo, Tamaulipas.

No existen reglamentos municipales aplicables.

5.8 Infraestructura-APP.

1. Objeto. El artículo 2° de la Ley de Asociaciones Público Privadas (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 de la Ley de Asociaciones Público Privadas (el "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 respectivos 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 recalcó 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 con el numeral 5 de los Lineamientos respectivos 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 (la "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."

6. 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 encargado 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 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 alguna 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, carboductos 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 Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo.

ANTECEDENTES.

El tramo Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo, está conformado por las carreteras Federales México 40 y México 85.

La Carretera Federal 40.

También conocida como Carretera Mazatlán-Matamoros, es una carretera mexicana que recorre gran parte de México, desde el Puerto de Mazatlán, Sinaloa hasta Reynosa, Tamaulipas, siendo de las más importantes del país, tiene una longitud de 1,158 km y se terminó en 1960 en el Gobierno de Adolfo López Mateos.

La carretera federal 40 recorre los estados de Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, debido a que su trayectoria va desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México, se le llama también "Eje Interoceánico".

Las carreteras federales de México se designan con números impares para rutas norte-sur y con números pares para las rutas este-oeste. Las designaciones numéricas ascienden hacia el sur de México para las rutas Norte-Sur y ascienden hacia el Este para las rutas Este-Oeste. Por lo tanto, la carretera federal 40, debido a su trayectoria de este-oeste, tiene la designación de número par, y por estar ubicada en el Norte de México le corresponde la designación N° 40.

La Carretera Federal 85.

La carretera nacional de la Ciudad de México a Nuevo Laredo fue la primera carretera de México que unió a la Ciudad de México con la frontera con los Estados Unidos y la principal obra ejecutada por la entonces recientemente formada Comisión Nacional de Caminos, en 1925, gracias a los auspicios del presidente Plutarco Elías Calles.

Trazo.

La Carretera Federal 85 conecta la Ciudad de México con la frontera de los EE.UU en Nuevo Laredo, Tamaulipas. Es la ruta original de la Carretera Interamericana. La carretera 85 va a través de Monterrey, Nuevo León; Ciudad Victoria, Tamaulipas; Ciudad Valles, San Luis Potosí y Pachuca, Hidalgo. Termina en la intersección de la autopista 95 en el área de San Pedro de la Ciudad de México. La carretera 85 es la ruta original de la Carretera Panamericana desde la frontera hasta la capital.

Atraviesa la mayor parte de Tamaulipas y Nuevo León, es una autopista sin peaje y es esencialmente una continuación de la carretera Interestatal 35 al sur de los EE.UU.

El tramo carretero objeto de este estudio, Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo, atraviesa tres estados: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, esta carretera fue construida en el siglo pasado, esta se ha ido modernizando con el paso del tiempo.

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 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (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 los esquemas legales 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:

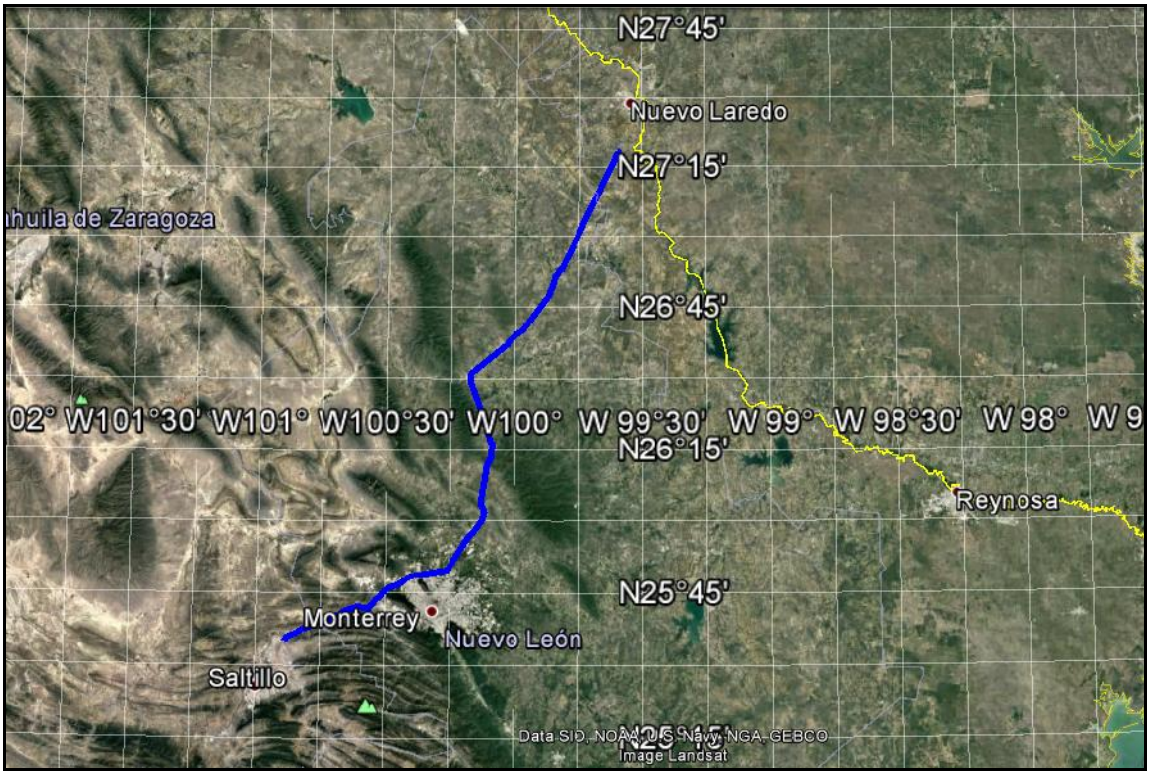
- Concesiones.
- Proyectos de Prestación de Servicios (PPS) y
- Aprovechamiento de Activos.

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).

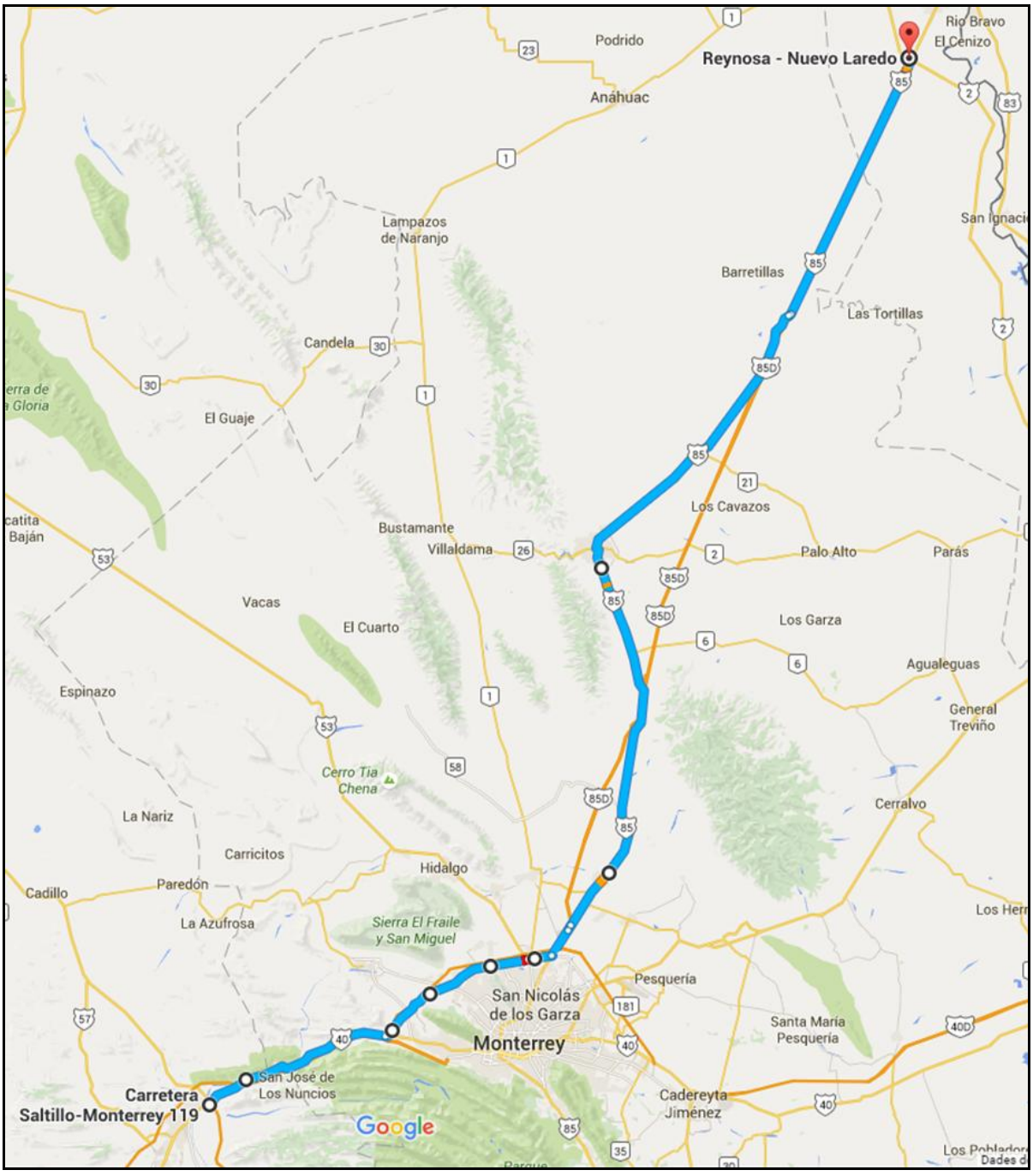
Este estudio de viabilidad ambiental forma parte de los requisitos plasmados en el artículo 14 incisos I y V de la LAPP, el cual se integrará al resto de los requisitos solicitados para el proyecto de Conservación de Carreteras mediante el Esquema Asociación Publico Privada, APP Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo.



Trazo de la carretera Saltillo-Monterrey–Nuevo Laredo compuesto por la carretera federal México 40 y México 85.

Ubicación del proyecto.

El tramo Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo inicia en el estado de Coahuila y finaliza en el estado de Tamaulipas recorriendo de Sur a Norte los municipios de: Ramos Arizpe en Coahuila, Anáhuac, Apodaca, Ciénega de Flores, García, Gral. Escobedo, Gral. Zuazua, Higueras, Sabinas Hidalgo, Sabinas Victoria, Santa Catarina y Vallecillo en Nuevo León, así como Guerrero y Nuevo Laredo en Tamaulipas .



Ubicación de la carretera.

Municipios que atraviesa la carretera en los tres estados.

ESTADO	MUNICIPIO	POBLACIÓN
Coahuila	Ramos Arizpe	75,461
Nuevo León	Anáhuac	18,480
	Apodaca	467,157
	Ciénega de Flores	24,510
	García	145,867
	Gral. Escobedo	352,444
	Gral. Zuazua	6,996
	Higueras	1,427
	Sabinas Hidalgo	32,040
	Sabinas Victoria	27,848
	Santa Catarina	268,347
	Vallecillo	1,859
Tamaulipas	Guerrero	5,000
	Nuevo Laredo	373,725

Inicio Saltillo-Monterrey.

PUNTO	CADENAMIENTO	CUERPO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
			Latitud N.	**Longitud O.**
Inicial	19+900	A	25°35'05.5"	100°53'07.3"
		B	25°35'23.6"	100°53'21.4"
Final Saltillo – Monterrey.				
Final		A	25°41'54.1"	100°33'29.0"
		B	25°41'55.1"	100°33'41.9"

Fin Libramiento Monterrey e Inicio Monterrey – Nuevo Laredo				
		A	25°49'52.9"	100°15'26.5"
		B	25°49'53.8"	100°15'26.7"
Fin Monterrey – Nuevo Laredo Cuerpo A				
		A	27°18'18.3"	99°36'03.5"
Fin Monterrey – Nuevo Laredo Cuerpo B				
		B	27°18'17.2"	99°36'03.8"

El cadenamiento inicial del tramo total (Km. 19+900) se ubica en las cercanías con la población Ojo Caliente, cercano al distribuidor Vial Ojo Caliente, el cadenamiento final (Km. 207+800) se localiza en el límite Padre Mier y la población más cercana es Rancho Escondido, Montemorelos, Nuevo León.

A lo largo de la carretera el uso del suelo y vegetación predominante corresponden a zonas de matorral xerófilo, vegetación inducida y agropecuarias; sin embargo, existen dentro del derecho de vía áreas con vegetación.

Descripción técnica del proyecto técnico a realizar.

Características y viabilidad técnica.

El Proyecto APP Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo consiste en la conservación y mantenimiento de toda la infraestructura vial existente en ese tramo carretero de 252.14 kilómetros de longitud lineal, que corresponden a 399.88 kilómetros equivalentes, de la red federal libre de peaje ubicados en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Esto significa la reparación y mantenimiento del pavimento, puentes, obras de drenaje, señalamiento vertical y horizontal, así como barreras de seguridad, servicios a la vialidad, funcionalidad y limpieza del derecho de vía.

Las principales características de la carretera, son las siguientes:

Tipo de carretera	**C.**
Tipo de terreno	Plano, suave y montañoso.
Cuerpos - carriles	2 cuerpos (2 carriles por cuerpo).
Acotamiento	Variable (1.0 a 3.0 metros)
Velocidad de proyecto	Variable (90 a 110 Km)
Ancho de corona	Variable (10 a 12 metros)
Ancho de derecho de vía	40 metros
Longitud lineal	252.14 km.
Longitud total.	399.88 km.

Datos técnicos de longitud por cadenamiento, TDPA y % de VP del tramo Carretero Incluido en el Proyecto APP Saltillo-Monterrey–Nuevo Laredo.

Estado	Nombre tramo	kilómetro		longitud (km)	TDPA	% vp
		inicial	final			
SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO (Rutas 040, 038 y 085)						
COAHUILA	Saltillo - Lim. Edos. Coah./N.L. (Cpo. A)	19+900	26+300	6.400	16,791	38.0
		26+300	32+900	6.600	16,099	46.5
	Distribuidor Ojo Caliente (20+440)	0+000	6+690	6.690	8,560	40.0
	Saltillo - Lim. Edos. Coah./N.L. (Cpo. B)	19+900	26+300	6.400	17,450	41.9
		26+300	33+700	7.400	17,644	52.7
NUEVO LEON	Lim. Edos. - Monterrey (Cpo. A)	32+900	58+000	25.100	16,099	46.5
	Lim. Edos. - Monterrey (Cpo. B)	33+100	58+000	24.900	17,644	52.7
	Distribuidor Lib. Noroeste (57+500)	0+000	2+000	2.000	10,582	56.5
	Libramiento Noreste Monterrey (Cpo. A)	0+000	14+500	14.500	10,629	54.5
		14+500	34+540	20.040	25,805	28.3
	Libramiento Noreste Monterrey (Cpo. B)	0+000	14+500	14.500	10,535	58.4
		14+500	34+540	20.040	27,401	17.5
	Distribuidor Lib. Noroeste (17+500)	0+000	2+300	2.300	10,000	20.0
	Monterrey - Lím. Edos. N.L./Tam. (Cpo. A)	17+500	20+200	2.700	39,809	29.1
		20+200	24+000	3.800	29,239	25.8
	Monterrey - Lím. Edos. N.L./Tam. (Cpo. B)	17+500	20+200	2.700	40,698	31.9
		20+200	24+000	3.800	30,345	29.0
	Monterrey - Lím. Edos. N.L./Tam.	24+000	32+000	8.000	18,207	26.3
		36+500	95+900	59.400	5,829	50.5
		102+200	125+900	23.700	4,964	55.5
		125+900	156+570	30.670	3,825	65.3
	Monterrey - Lím. (Cpo. A)	145+000	186+120	30.300	7,802	55.6
	Monterrey - Lím. (Cpo. B)	156+570	186+120	29.550	7,971	60.7
TAMAU-LIPAS	Lím. - T. Mier (Cpo. A)	186+120	207+800	22.020	7,802	55.6
	Lím. - T. Mier (Cpo. B)	186+120	207+800	22.770	7,971	60.7
	Distribuidor Mier	0+000	3+600	3.600	2,892	73.3
			LONGITUD LINEAL	252.14		
			LONGITUD EQUIVALENTE	399.88		
			TDPA TOTAL	18,959		
			TDPA POR LONGITUD EQUIVALENTE	11,954		
			PORCENTAJE VEHÍCULOS PESADOS	42.9%		

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 Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo, 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:

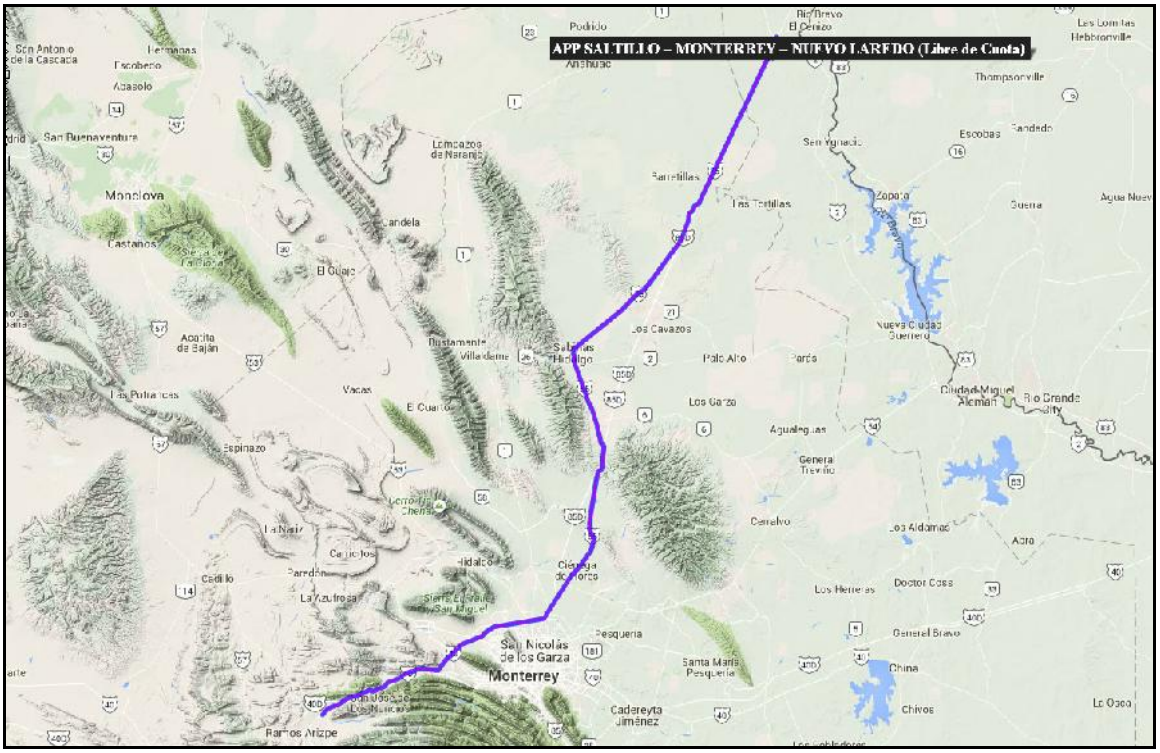
OBRA/ACCIÓN	PERMISOS
Producción de material asfáltico.	Que la planta productora de asfalto en caliente cuente con: • Cédula de Operación Anual (COA) • Licencia de emisiones a la atmósfera. • Autorización de impacto ambiental estatal.
Explotación de bancos de materiales pétreos.	Autorización de impacto ambiental estatal. Permiso de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) en el caso de uso de explosivos y polvorines.
Obras de mantenimiento y rehabilitación en la franja de 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 Comisión nacional del Agua (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 programa Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (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.



Trazo de la carretera Saltillo-Monterrey–Nuevo Laredo.

El resultado obtenido del SIGEIA, en ordenamientos regionales, indica que el tramo carretero en estudio, se encuentra reglamentado bajo los siguientes ordenamientos:

1.-Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila. (30 de marzo de 2012).

2.-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 de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila.

Este Ordenamiento es de tipo regional.

Para el análisis jurídico con esta normatividad ambiental se consideraron puntos importantes del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Región Cuenca de Burgos del estado de Coahuila, 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.

La Cuenca de Burgos se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante de todo el país. En principio, está ubicada básicamente en el Estado de Tamaulipas, y se extiende también hacia las zonas norteñas de Nuevo León y Coahuila. La relevancia económica de esta región radica en que de los 652 pozos perforados por Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la producción de este tipo de gas en el 2003, 402 se encuentran en esta cuenca. Desde el 2003 a la fecha, la producción diaria de gas en esta región ha ido en aumento lo que, en el ámbito regional, se traduce en la generación de polos de desarrollo dentro de las poblaciones donde se realizan las actividades, al igual que las oportunidades de trabajo. Sin embargo, para la formulación de este ordenamiento ecológico, se redefinió la Región Cuenca de Burgos, tomando como punto de partida el criterio de cuenca e identificando las principales cuencas con influencia en la Cuenca Gasífera de Burgos. De esta manera, el área que abarca este ordenamiento ecológico involucra a las 7 cuencas más importantes, de acuerdo con la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua. Estas son: Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-Nuevo Laredo, Río Bravo-San Juan, Río Bravo-Sosa, Río San Fernando y Laguna Madre. Administrativamente, esta área involucra en su totalidad la superficie de 31 municipios del Estado de Coahuila, 48 de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, lo que da como resultado una superficie total de 208,805 Km.

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica (Tablas 1, 2, 3 y 4), encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades. Las políticas ambientales que se definen para la Región, se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio.

El tramo de la carretera objeto del presente estudio se ubica dentro Programa de Ordenamiento, que involucra las siguientes Unidades de Gestión Ambientales (UGA's) que se indican en la siguiente tabla.

El tramo carretero en estudio atraviesa las UGAS:

UGA	TIPO	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
PRE-270	Regional	Preservación	Turismo	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
PRE-289	Regional	Preservación	Conservación	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRE-302	Regional	Preservación	Conservación	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-312	Regional	Preservación	Conservación	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L18: 01, 02, 03, 04
PRO-337	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-346	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-355	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-357	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-359	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-362	Regional	Protección	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-377	Regional	Protección	Cinegético	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L16: 01, 02
PRO-392	Regional	Protección	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-394	Regional	Protección	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-399	Regional	Protección	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-405	Regional	Protección	Pecuario	L5: 01, 02: L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
PRO-416	Regional	Protección	Pecuario	L5: 01, 02: L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03

UGA	TIPO	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
PRO-456	Regional	Protección	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-462	Regional	Protección	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-463	Regional	Protección	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-487	Regional	Protección	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-488	Regional	Protección	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-499	Regional	Protección	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
RES-524	Regional	Restauración	Agricultura	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L6: 03; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
RES-531	Regional	Restauración	Agricultura	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L6: 03; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
RES-566	Regional	Restauración	Pecuario	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
RES-585	Regional	Restauración	Pecuario	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
RES-614	Regional	Restauración	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-615	Regional	Restauración	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-620	Regional	Restauración	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19:

UGA	TIPO	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
				01, 02, 03, 04
APS-14	Regional	Aprovechamiento	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
RES-623	Regional	Restauración	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-634	Regional	Restauración	Conservación	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
RES-636	Regional	Restauración	Conservación	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 0
APS-102	Regional	Aprovechamiento	Asentamiento humano	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-109	Regional	Aprovechamiento	Cinegético	L7: 01, 02: L8: 01, 02, 03; L 16: 01, 02
APS-127	Regional	Aprovechamiento	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-129	Regional	Aprovechamiento	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-130	Regional	Aprovechamiento	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-133	Regional	Aprovechamiento	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-143	Regional	Aprovechamiento	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-152	Regional	Aprovechamiento	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
APS-159	Regional	Aprovechamiento	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 0
APS-16	Regional	Aprovechamiento	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
APS-164	Regional	Aprovechamiento	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03

UGA	TIPO	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
APS-172	Regional	Aprovechamiento	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-178	Regional	Aprovechamiento	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-181	Regional	Aprovechamiento	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-193	Regional	Aprovechamiento	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-210	Regional	Aprovechamiento	Turismo	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
APS-213	Regional	Aprovechamiento	Turismo	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
APS-31	Regional	Aprovechamiento	Actividades Extractivas	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L18: 01, 02, 03, 04
APS-41	Regional	Aprovechamiento	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-44	Regional	Aprovechamiento	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-62	Regional	Aprovechamiento	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-8	Regional	Aprovechamiento	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
APS-80	Regional	Aprovechamiento	Asentamiento humano	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04

La carretera se encuentra en 56 unidades de gestión ambiental (UGA) de este Programa.

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.

Objetivos y Criterios de Regulación Ecológica.

Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

Criterios aplicables al proyecto carretero:

UGAS:

UGA	ESTRATEGIA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
PRE-270	PRE/TU	Turismo	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
PRE-289	PRE/TU	Conservación	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRE-302	PRE/CO	Conservación	L1: 01, 02; L2: 01, 02, L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-312	PRE/CO	Conservación	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L18: 01, 02, 03, 04
PRO-337	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-346	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-355	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-357	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-359	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
PRO-362	PRO/AG	Agricultura	L3: 01; L5: 01, 02, 03; L6: 01; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03

UGA	ESTRATEGIA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
PRO-377	PRO/CI	Cinegético	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L16: 01, 02
PRO-392	PRO/FO	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-394	PRO/FO	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-399	PRO/FO	Forestal	L5: 01, 02; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
PRO-405	PRO/PE	Pecuario	L5: 01, 02: L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
PRO-416	PRO/PE	Pecuario	L5: 01, 02: L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
PRO-456	PRO/DE	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-462	PRO/DE	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-463	PRO/DE	Desarrollo Industrial	L5: 01, 02, 03, 04; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
PRO-487	PRO/CO	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-488	PRO/CO	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
PRO-499	PRO/CO	Conservación	L5: 01, 02, 03; L6: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
RES-524	RES/AG	Agricultura	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L6: 03; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03

UGA	ESTRATEGIA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
RES-531	RES/AG	Agricultura	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L6: 03; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
RES-566	RES/PE	Pecuario	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
RES-585	RES/PE	Pecuario	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
RES-614	RES/DE	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-615	RES/DE	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04.
RES-620	RES/DE	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-623	RES/DE	Desarrollo Industrial	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
RES-634	RES/CO	Conservación	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
RES-636	RES/CO	Conservación	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 0
APS-102	APS/AH	Asentamiento humano	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-109	APS/CI	Cinegético	L7: 01, 02: L8: 01, 02, 03; L 16: 01, 02
APS-127	APS/DE	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04

UGA	ESTRATEGIA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
APS-129	APS/DE	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-130	APS/DE	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-133	APS/DE	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-14	APS/CO	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
APS-143	APS/DE	Desarrollo Industrial	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04
APS-152	APS/FO	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
APS-159	APS/FO	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 0
APS-16	APS/CO	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
APS-164	APS/FO	Forestal	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L15: 01, 02, 03
APS-172	APS/PE	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-178	APS/PE	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-181	APS/PE	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-193	APS/PE	Pecuario	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
APS-210	APS/TU	Turismo	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
APS-213	APS/TU	Turismo	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
APS-31	APS/AE	Actividades Extractivas	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L18: 01,

UGA	ESTRATEGIA	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS
			02, 03, 04
APS-41	APS/AG	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-44	APS/AG	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-62	APS/AG	Agricultura	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L12: 01, 02, 03
APS-8	APS/CO	Conservación	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L9: 01, 02, 03; L10: 01, 02
APS-80	APS/AH	Asentamiento humano	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L11: 01, 02, 03; L19: 01, 02, 03, 04

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
L1	Promover la integridad de los ecosistemas que circundan los polígonos de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.	01	Asegurar que los planes de desarrollo urbano e industrial sean consistentes con las declaratorias y programas de las áreas naturales protegidas.	No aplica al proyecto
		02	Promover la conectividad de los ecosistemas entre las áreas naturales protegidas competencia de los diferentes órdenes de gobierno, en sus ámbitos de competencia.	No aplica al proyecto
L2	Restablecer las condiciones naturales en la Laguna Madre para asegurar su permanencia	01	Disminuir los niveles de arrastre de sedimentos.	No aplica al proyecto
		02	Recuperar los volúmenes y niveles de calidad del agua en la Laguna Madre.	No aplica al proyecto
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	No aplica al proyecto
		02	Promover programas de rehabilitación/remediación de las	No aplica al

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
			zonas de actividades extractivas.	proyecto
		03	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	No aplica al proyecto
		04	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	No aplica al proyecto
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	01	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	No aplica al proyecto
		02	Promover la recarga de los acuíferos.	No aplica al proyecto
		03	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	No aplica al proyecto
L5	Conservar los ecosistemas de la región	01	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Sub-montano	No aplica al proyecto
		02	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	No aplica al proyecto
		03	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	No aplica al proyecto
		04	Disminuir los efectos negativos al ambiente de las actividades productivas.	No aplica al proyecto
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	01	Evitar la deforestación.	No aplica al proyecto
		02	Mantener y mejorar la calidad de	No aplica al

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
			los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	proyecto
		03	Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	No aplica al proyecto
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	01	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	No aplica al proyecto
		02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	No aplica al proyecto
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	No aplica al proyecto
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	No aplica al proyecto
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	No aplica al proyecto
L9	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	01	Promover la incorporación de las Regiones Terrestres Prioritarias y las Areas Importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Areas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales o municipales)	No aplica al proyecto
		02	Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de	No aplica al proyecto

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
			vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros).	
		03	Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable	No aplica al proyecto
L10	Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales	01	Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios	No aplica al proyecto
		02	Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua perennes y temporales.	No aplica al proyecto
L11	Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales	01	Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales	No aplica al proyecto
		02	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	Se deberá realizar limpieza periódica de las estructuras hidráulicas de la carretera.
		03	Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares.	No aplica al proyecto
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	01	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	No aplica al proyecto

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
		02	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	No aplica al proyecto
		03	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelos	No aplica al proyecto
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario	01	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	No aplica al proyecto
		02	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelos	No aplica al proyecto
		03	Promover la diversificación productiva.	No aplica al proyecto
L14	Fomentar las actividades de turismo sustentable	01	Promover proyectos turísticos sustentables como una opción de desarrollo rural	No aplica al proyecto
		02	Determinar los tipos de turismo óptimos y la capacidad de carga de acuerdo a las condiciones del sitio, como información base para los programas de fomento turístico.	No aplica al proyecto
L15	Aprovechar en forma sustentable los recursos forestales maderables y no maderables de la región	01	Promover que los aprovechamientos forestales no maderables se realicen conforme a la normatividad aplicable.	No aplica al proyecto
		02	Promover la creación de microindustrias locales para darle valor agregado a la materia prima (maderable y no maderable) que se genera en la región.	No aplica al proyecto
		03	Fomentar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (maderables y no maderables).	No aplica al proyecto
L16	Desarrollar en forma sustentable las actividades cinegéticas	01	Impulsar las zonas con potencial cinegético al establecimiento de Unidades de Manejo de Vida	No aplica al proyecto

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
			Silvestre (UMAs)	
		02	Promover el manejo de hábitat para el uso de especiescinegéticas.	No aplica al proyecto
L17	Aprovechar en forma sustentable los recursos pesqueros de la región	01	Diseñar programas de aprovechamiento sustentable de especies pesqueras para los diferentes cuerpos de agua.	No aplica al proyecto
		02	Fomentar la acuacultura integral de especies nativas	No aplica al proyecto
L18	Aprovechar en forma sustentable las actividades extractivas	01	Mitigar los efectos negativos de las actividades extractivas.	No aplica al proyecto
		02	Desarrollar programas de remediación de sitios contaminados.	No aplica al proyecto
		03	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales, acuíferos y suelo	No aplica al proyecto
		04	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	No aplica al proyecto
L19	Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.	01	Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que tomen en cuenta la aptitud del territorio.	No aplica al proyecto
		02	Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	No aplica al proyecto
		03	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto)	No aplica al proyecto
		04	Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas	No aplica al

CLAVE	LINEAMIENTO	CLAVE	OBJETIVO	VINCULACIÓN
			en los planes y programas de desarrollo urbano.	proyecto

Criterios de regulación ecológica

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	
Agua	
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.

14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.
	Suelos
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33,fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m²/habitante).

	Cobertura vegetal
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y sub zonificación de dichas áreas Naturales Protegidas.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.
41	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación).
42	Privilegiar acciones de restauración en las zonas circundantes a las Areas Naturales Protegidas de competencia Federal.
	Fauna
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las

	condiciones de los ecosistemas acuáticos.
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.
Monitoreo, inspección y vigilancia	
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en áreas Naturales Protegidas.
49	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.
Alternativas económicas y productivas	
50	**Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.**
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.
52	Promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado en la UGA.
53	Incentivar la agricultura orgánica.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).
57	Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de

	aptitud baja como complemento a la economía local y regional.
59	Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.
Capacitación y educación ambiental	
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios eco turísticos.
Desarrollo técnico e investigación	

75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.
80	Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.
Financiamiento	
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.

Vinculación.

La conservación de la carretera a través de sus diversas acciones de mantenimiento cumple con las políticas y criterios de este Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Región Cuenca de Burgos del estado de Coahuila, dichas acciones de mantenimiento no causarán disturbios en perjuicio del medio ambiente debido a las medidas de prevención y 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 tramo carretero se ubica en seis Regiones ecológicas y seis unidades ambientales:

1.- Región: 11.17.

UAB 28 - Gran Sierra Plegada.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es baja. La Política Ambiental que se establece es la de Aprovechamiento Sustentable Preservación y Restauración.

2.- Región: 15.11.

UAB 26 – Pliegues Saltillo - Parras.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es muy baja. La Política Ambiental que se establece es la de Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

3.- Región: 15.22.

UAB 31 –Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es baja. La Política Ambiental que se establece es la de Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

4.- Región: 18.11.

UAB 36 –Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es muy alta. La Política Ambiental que se establece es la de Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

5.- Región: 7.12.

UAB 111 – Sierras y Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es baja. La Política Ambiental que se establece es la de Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

6.- Región: 9.23.

UAB 109 –Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur.

La Atención Prioritaria que se presentan en la Unidad Ambiental Biofísica es muy baja. La Política Ambiental que se establece es la de 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	En los trabajos de mantenimiento se

No.	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
	terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	respetará la flora y fauna que se encuentre dentro del derecho de vía de la carretera. En particular las especies enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana 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.

1.- Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Gran Sierra Plegada.

Clave Región 11.17 UAB 28.

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias

Forestal	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería	---	Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 37, 42, 43, 44

2.- Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Pliegues Saltillo-Parras.

Clave Región 15.11 UAB 26.

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
Desarrollo Social – ganadería	**Minería**	**Agrícultura preservación de flora y fauna**	**---**	**Aprovechamiento Sustentable y Restauración**	**Muy Baja**	**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 37, 42, 43, 44**

3.-Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte Región 15.22 UAB 31.

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
Ganadería	Minería - Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Industrial	Desarrollo Social – PEMEX	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44

4.- Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas. Clave Región 18.11 UAB 36.

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias

Desarrollo Social - Ganadería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	Minería	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

6.-Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur. Clave Región 9.23 UAB 109.

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
Ganadería - Industria	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Minería	Desarrollo Social - PEMEX - SCT	Aprovechamiento Sustentable	Muy baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 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 hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto.
8. Valoración de los servicios ambientales.	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 alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica al proyecto.
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	No aplica al proyecto.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
la sustentabilidad ambiental.	
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 de la región.	El proyecto es para dar mantenimiento a la carretera y con ello tenerla en condiciones óptimas que ofrezcan 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 a la que se le dará mantenimiento para conservarla en óptimas condiciones de circulación, se transita con seguridad y ofrece condiciones positivas para agilizar el tráfico,

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	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.	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.
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 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	No aplica al proyecto.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
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 Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (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 atraviesa por dos Regiones Hidrológicas Prioritarias. (RHP) y tres Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

RHP-42 - Río Bravo Internacional.

RHP-53 - Río San Juan y Río Pesquerma

RTP-75 - Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo.

RTP-76 - Sierra Picachos

RTP-81 - El Potosí-Cumbres de Monterrey

El trazo carretero **no cruza** por Regiones Marinas Prioritarias.

El mantenimiento para conservación de la carretera no afectará ambientalmente a estas Regiones Prioritarias.

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA.

RHP 42. CUMBRES DE MONTERREY.

El tramo carretero atraviesa la RHP 42 – Río Bravo Internacional y la RHP-53-Río San Juan y Río Pesquería.

RHP-42 RÍO BRAVO INTERNACIONAL

Estado(s): Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila Extensión: 2 932.62 km2

y Chihuahua

Polígono: Latitud 31°49'48'' - 25°47'24'' N

Longitud 106°31'48'' - 97°03'00'' W

Recursos hídricos principales

Lénticos: presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón

Lóticos: Río Bravo

Limnología básica: aguas subterráneas salitrosas

Geología/Edafología: corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, El Pino, la Quemada, El

Mulato. Tipos de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y Fluvisol.

Características varias: clima muy seco semi cálido, muy seco templado, semi seco semi cálido y semi cálido subhúmedo con lluvias de verano. Temperatura media anual de 16-24oC. Precipitación total anual 100-700 mm. Zona sujeta a nortes y lluvias ciclónicas estacionales. Temperaturas extremosas: 38°C vs. 40 cm de nieve.

Principales poblados: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nueva Ciudad Guerrero

Actividad económica principal: pesca deportiva y comercial, industria maquiladora, turismo, comercio, agricultura y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Vegetación acuática: *Najas sp., Potamogeton sp.* Fauna característica: de crustáceos como el langostino *Macrobrachium acanthurus*, el langostino pequeño *Palaemonetes kadiakensis,* el acocil *Procambarus simulans regiomontanus*; de moluscos las almejas *Anodonta sp., Lampsilis sp., Quadrulas sp., Unio sp*.; de peces *Achirus lineatus, Agonostomus monticola, Albula vulpes, Ameiurus melas, Anchoa mitchilli, A. lyolepis, A. hepsetus, Anguilla rostrata, Aplodinotus grunniens, Archosargus probatocephalus, Arius felis, Astyanax mexicanus, Atractosteus spatula, Bagre marinus, Bairdiella chrysura, B. ronchus, Brevoortia gunteri, Campostoma anomalum, C. ornatum, Caranx hippos, Catostomus plebeius, Centropomus parallelus, C. undecimalis, Cichlasoma cyanoguttatum, Citharichthys macrops, C. spilopterus, Cynoscion arenarius, Cyprinella lutrensis, Cyprinodon eximius, C. variegatus, Dasyatis sabina, Dionda diaboli, D. episcopa, D. melanops, Diplectrum bivittatum, D. formosum, Dormitator maculatus, Dorosoma petenense, D. cepedianum, Elops saurus, Etheostoma grahami, E. australe, Eucinostomus argenteus, Evorthodus lyricus, Fundulus grandis, Gambusia affinis, G. senilis, G. speciosa, Gerres rhombeus, Gobiomorus dormitor, Gobionellus oceanicus, Ictalurus punctatus, I. furcatus, I. lupus spp, Ictiobus bubalus, I. niger, Lepisosteus osseus, Lepomis cyanellus, L. gulosus, L. macrochirus, L. megalotis, Lucania parva, Macrhybopsis aestivalis, Membras martinica, Menidia beryllina, Micropogonias undulatus, Micropterus salmoides, Morone chrysops, Moxostoma austrinum, M. congestum, Mugil cephalus, M. curema, Notropis amabilis, N. buchanani, N. stramineus, Oncorhynchus clarkii virginalis, Pomadasys crocro*, *Percina macrolepida, Pimephales vigilax, P. promelas, Poecilia formosa, P. mexicana, P. latipinna, Pogonias chromis, Polydactylus octonemus, Pylodictis olivaris, Rhinichthys cataractae y Strongylura marina*; de aves *Aythya americana, A. valisineria, Anser albifrons, Chen caerulescens, Dendrocygna autumnalis, Egretta rufescens, Grus canadensis, Limosa fedoa, Numenius phaeopus, Pluvialis squamata, Tringa flavipes, T. melanoleuca*. Endemismos de plantas *Atriplex matamorensis, Clappia suaedaefolia, Manihot walkerae*; del crustáceo *Palaemonetes kadiakensis; de peces Cyprinella proserpina, C. panarcys, C. rutila, Cyprinodon macrolepis, C. pachycephalus,*

Gambusia senilis, Gila modesta, G. pulchra, Hybognathus amarus, Etheostoma australe, E. pottsi, Etheostoma sp., Notropis braytoni, N. chihuahua, N. jemezanus, N. panarcys, N. proserpinus, N. rutilus, N. saladonis, Notropis sp., Xiphophorus couchianus. Además, de las especies anteriores que se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y alteración de la calidad del agua se menciona también a las plantas *Dyssodia tephroleuca, Echinocereus reinchenbachii var. fitchii y Manfreda longiflora;* los peces *Cycleptus elongatus, Notropis orca, N. simus, Platygobio gracilis* y *Scaphirhynchus platorynchus* (probablemente extinta); los reptiles *Apalone spinifera, Siren lacertina* y *S. intermedia*; las aves *Charadrius melodus, Falco columbarius, F. peregrinus* y el mamífero *Castor canadensis*.

Aspectos económicos: pesca deportiva y comercial. Actividad industrial (maquiladoras), agropecuaria y turística. Recursos petroquímicos e hidráulicos.

Problemática:

- Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).

- Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).

- Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres *Bagre marinus, Ictalurus furcatus,* las carpas *Carpiodes carpio, Cyprinus carpio,* las mojarras *Gerres rhombeus, Lepomis cyanellus, L. macrochirus, L. megalotis*, los catanes *Lepisosteus oculatus, L. osseus, Atractosteus spatula*, el plateadito *Menidia beryllina*, la lobina negra *Micropterus salmoides*, la lobina blanca *Morone chrysops*, la lobina rallada *Morone saxatilis*, la tilapia *Oreochromis aureus*, la robaleta *Pomoxis annularis*, el acocil rojo *Procambarus clarkii*, la almejita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de *Hydrilla verticillata* y el pasto *Zosterella dubia*. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.

Conservación: es necesaria la regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de

Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Norte; Universidad Autónoma de Nuevo León; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Hidrogeofísica; Instituto Tecnológico y de Alimentos de Tamaulipas; Bioconservación A.C..

El mantenimiento normal y extraordinario de la carretera al realizarse con las medidas de prevención y mitigación correctas no ocasionará desequilibrios ni alteraciones ambientales en esta Región Hidrológica Prioritaria. Entre ellas está evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal de obra, evitar la quema de pastos dentro del derecho de vía, prohibir la captura, sacrificio o aprovechamiento de cualesquier tipo de fauna dentro del derecho de vía, evitar arrojar residuos sólidos dentro de los cuerpos de agua, etc.

53. RÍO SAN JUAN Y RÍO PESQUERÍA.

Estado(s): Nuevo León y Tamaulipas Extensión: 13 724.34 km^2

Polígono: Latitud 26°38'24'' - 25°26'24'' N

Longitud 100°54'00'' - 98°56'24'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: Presa Rodrigo Gómez "La Boca" y El Cuchillo

lóticos: ríos San Juan, Pesquería, de la Boca y Álamo, humedales, arroyos Escamilla y La Chueca, aguas subterráneas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: suelos de tipo Vertisol, Regosol, Litosol, Castañozem y Feozem.

Características varias: climas semicálido subhúmedo, semiseco muy cálido y semiseco semicálido con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-18 oC. Precipitación total anual 400-700 mm.

Principales poblados: Cadereyta de Jiménez, Doctor Coss, Los Herreras, China, Los Ramones, Mier, Parás

Actividad económica principal: producción de cítricos, ganadería, acuicultura y agricultura de temporal .

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral submontano, mezquital, vegetación de desiertos arenosos y halófita. Vegetación acuática *Alternanthera sp., Elacatine sp., Eleocharis sp., Hydrocotyle sp., Myriophyllum sp., Najas sp.* y *Potamogeton sp*. Fauna característica de peces *Agonostomus monticola, Anchoa mitchilli, Angilla rostrata, Aplodinotus grunniens, Astyanax mexicanus, Atractosteus spatula, Campostoma anomalum, Cichlasoma cyanoguttatum, Codoma ornata, Cyprinella lutrensis, Cyprinodon eximius, C. variegatus, Dionda diaboli, D. episcopa, Etheostoma grahami, Fundulus grandis, Gambusia affinis, G. speciosa, Gila conspersa, Ictalurus lupus, I. furcatus, I. punctatus, Ictiobus bubalus, Lepisosteus oculatus, L. osseus, Lepomis cyanellus, L. gulosus, L. macrochirus, L. megalotis, Macrhybopsis aestivalis, Membras martinica, Moxostoma congestum, Notropis amabilis, N. braytoni, N. buchanani, N. stramineus, Percina macrolepida, Poecilia formosa, P. latipinna, P. mexicana, Pylodictis olivaris, Pimephales vigilax, Rhinichthys cataractae, Xiphophorus couchianus.* Endemismo de isópodos *Sphaerolana spp* y del crustáceo *Procambarus regiomontanus*; de peces *Cyprinella proserpina, C. rutila, Dionda melanops, Gila modesta, Hybognathus amarus, Moxostoma albidum, Notropis jemezanus.* Todas estas especies amenazadas por pérdida de agua, descargas residuales urbanas e industriales, desforestación y modificación del hábitat. La zona representa un refugio para fauna migratoria; alberga a una comunidad vegetal dominada por *Helietta parvifolia.* Hay puma Puma concolor y oso negro *Ursus americanus.*

Aspectos económicos: acuicultura y agricultura; pesca comercial y deportiva en las presas. Hay recursos estratégicos de gas y petróleo.

Problemática:

- Modificación del entorno: construcción de presas y canales.

- Contaminación: alta contaminación por industria, desechos urbanos y actividad agrícola.

- Uso de recursos: acuicultura de especies comerciales de lobina y besugo. Especies introducidas de almejas dulces *Lampsilis sp*. y *Corbicula sp., acocil rojo Procambarus clarkii,* carpas dorada *Carassius auratus*, matalote *Carpiodes carpio, herbívora Ctenopharyngodon idella, común Cyprinus carpio,* mojarrón *Chaenobryttus gulosus*, sardina molleja D. *cepedianum*, sardina maya *Dorosoma petenense*, guayacán común *Gambusia affinis*, bagre Ictalurus punctatus, charal escamudo *Membras vagrans*, plateadito *Menidia beryllina*, lobina boca pequeña *Micropterus dolomieu*, lobina negra *M. salmoides*, tilapias *Oreochromis aureus, O. mossambicus,* Tilapia aurea, espada del sur *Xiphophorus maculatus*, espada de valles *X. variatus*. Hay violación de vedas y tallas mínimas, uso de explosivos y pesca ilegal.

Existen problemas para el control de malezas como la *Hydrilla verticillata*, el lirio acuático *Eichhornia crassipes* y el pasto *Zosterella dubia.*

Conservación: es necesario un control de descargas industriales, urbanas y agrícolas, la regulación del uso del agua y establecer plantas de tratamiento de agua. Falta un inventario biológico; monitoreo y estado actual de grupos biológicos conocidos; estudio de las aguas subterráneas; dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del entorno; estudios fisicoquímicos. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como un recurso estratégico y como áreas de refugio y alimentación de especies migratorias.

El mantenimiento normal y extraordinario de la carretera al hacerse con las medidas de prevención y mitigación correctas no ocasionará desequilibrios ni alteraciones ambientales en esta Región Hidrológica Prioritaria. Entre ellas está evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal de obra, evitar la quema de pastos dentro del derecho de vía, prohibir la captura, sacrificio o aprovechamiento de cualesquier tipo de fauna dentro del derecho de vía, evitar arrojar residuos sólidos dentro de los cuerpos de agua, etc.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA.

El tramo carretero atraviesa la RHP 75 –Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo, la RHP-76-Sierra Picachos y la RHP 81 El Potosí-Cumbres de Monterrey.

RTP-75 - Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:

Latitud N: 26° 31' 11'' a 28° 32' 37''

Longitud W: 99° 09' 09'' a 101° 00' 29''

Entidades: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas.

Municipios: Allende, Anáhuac, Guerrero, Hidalgo, Mier, Morelos, Nava, Nuevo Laredo, Paras, Piedras Negras, Sabinas, Villa Unión. Localidades de referencia: Nuevo Laredo, Tams.; Allende, Coah.; Nava, Coah.; Mier, Tams.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Región en la cual destaca la presencia característica del matorral desértico tamaulipeco, aunque su proporción es muy variable, estando substituido en gran medida por pastizal cultivado en la parte meridional de la RTP. Pronatura también considera prioritaria esta región, basándose, además de la distribución del matorral espinoso tamaulipeco, en la presencia de la vegetación riparia del río Bravo. Es un importante corredor biológico de especies vegetales y animales y un hábitat importante tanto para las aves migratorias como para las residentes como el pato real *Cairina moschata*.

El matorral tamaulipeco es único; se comparte con Texas, entidad donde se encuentra más perturbado que en esta RTP. Se considera que más de 90% de la superficie original se ha perdido en Texas; mientras que en el norte de México se estima que se conserva aún el 30%. Este tipo de vegetación mantiene cerca de 60 especies de plantas y varias de vertebrados con diferente status de riesgo para su conservación (amenazada, en peligro o vulnerable).

Dentro de las principales amenazas a la integridad biológica regional se encuentran la deforestación de la ribera, el sobrepastoreo, la contaminación del agua y la salinización de los sistemas acuáticos.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo).

Está compuesta básicamente por matorral espinoso tamaulipeco y rosetófilo así como por mezquital.

Problemática ambiental:

Las actividades agropecuarias intensivas propiciadas por las áreas de riego han ejercido una notoria presión sobre esta zona. Por otra parte, la conformación de polos de desarrollo por las maquiladoras han favorecido una creciente inmigración hacia esta zona con la consiguiente presión sobre los recursos naturales del área fronteriza.

El mantenimiento normal y extraordinario de la carretera al hacerse con las medidas de prevención y mitigación correctas no ocasionara desequilibrios ni alteraciones ambientales en esta Región Terrestre Prioritaria. Entre ellas está evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal de obra, evitar la quema de pastos dentro del derecho de vía, prohibir la captura, sacrificio o aprovechamiento de cualesquier tipo de fauna dentro del derecho de vía, evitar arrojar residuos sólidos dentro de los cuerpos de agua, etc.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA.

TP-76 - Sierra Picachos.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Coordenadas extremas:

Latitud N: 25° 50' 55'' a 26° 19' 22''

Longitud W: 99° 42' 57'' a 100° 06' 40''

Entidades: Nuevo León.

Municipios: Agualeguas, Cerralvo, Doctor González, Higueras, Marín, Sabinas Hidalgo, Salinas Victoria.

Localidades de referencia: Monterrey, NL; Ciénega de Flores, NL; Marín, NL; Doctor González, NL;

Higueras, NL.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La región es un paradero de fauna migrante de norte a sur con vegetación de tipo "barretales" dominada por *Helietta parvifolia*.

La Sierra Picachos va de los 400 a los 1,200 msnm dominada en el piedemonte y partes intermedias de la sierra por vegetación de matorral submontano, y en la parte alta vegetación de pino-encino. Al occidente, existe una porción de vegetación de tipo matorral desértico y espinoso tamaulipeco entre los 600 y 800 msnm.

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 2 (medio) No es muy variada, quizás unos tres ecosistemas bien definidos.

Problemática ambiental:

En general es considerada una región baja de amenaza, ya que grandes porciones de la sierra son de propiedad privada por lo que existen áreas más o menos conservadas. Sin embargo, existen otras amenazas como la susceptibilidad a los incendios de los bosques de pino, además de los efectos de la contaminación del área metropolitana de Monterrey y del pastoreo de ganado vacuno y caprino.

El mantenimiento normal y extraordinario de la carretera al hacerse con las medidas de prevención y mitigación correctas no ocasionara desequilibrios ni alteraciones ambientales

en esta Región Terrestre Prioritaria. Entre ellas está evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal de obra, evitar la quema de pastos dentro del derecho de vía, prohibir la captura, sacrificio o aprovechamiento de cualesquier tipo de fauna dentro del derecho de vía, evitar arrojar residuos sólidos dentro de los cuerpos de agua, etc.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA.

RTP-81 - El Potosí-Cumbres de Monterrey.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:

Latitud N: 24° 42' 04'' a 25° 47' 57''

Longitud W: 100° 01' 12'' a 100° 52' 01''

Entidades: Coahuila, Nuevo León. Municipios: Allende, Arteaga, Cadereyta Jiménez, Galeana, García, Guadalupe, Juárez, Montemorelos, Monterrey, Pesquería, Ramos Arizpe, Rayones, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Santiago. Localidades de referencia: Ciudad Santa Catarina, NL; Santiago, NL; Allende, NL; Arteaga, Coah.; San Antonio de las Alazanas, Coah.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

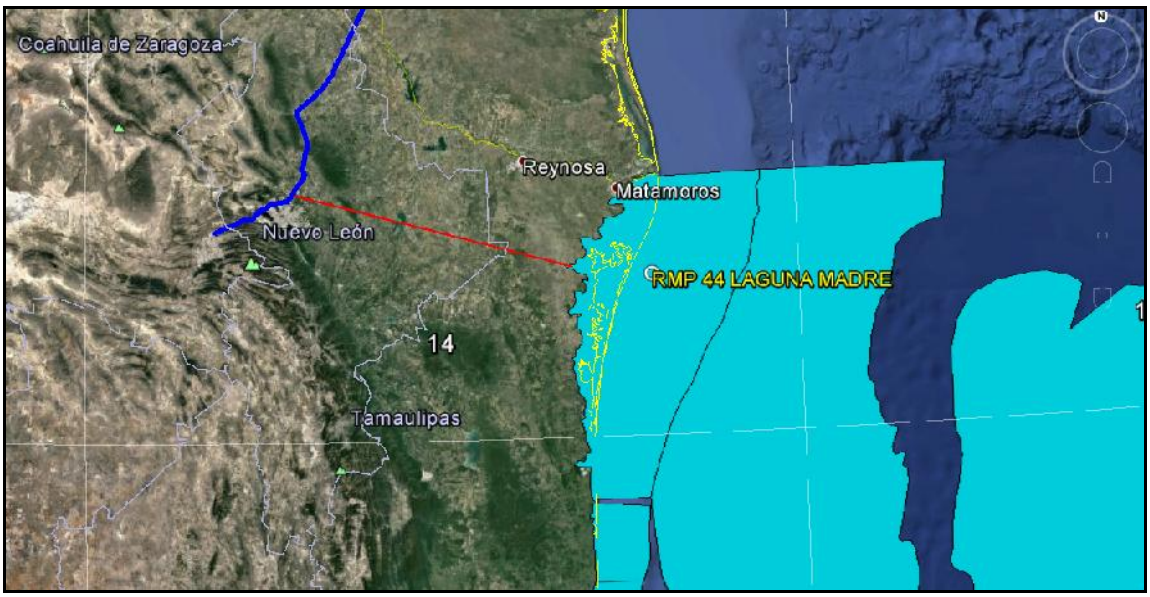
Es una geoforma que se integra a la Sierra Madre Oriental y comprende en la parte norte dos ANP: "Cerro de la Silla" y "Cumbres de Monterrey" decretadas el 26 de abril de 1991 y el 23 de noviembre de 1939, respectivamente. Está formada por una serie de cañones intermontanos orientados del nor-noroeste al sur-sureste. La pendiente y la orientación caracterizan una variedad de tipos de vegetación, de los que sobresalen los bosques de pinos con predominancia de *Picea sp., Pseudotsuga sp.* y *Abies sp*., con áreas de chaparral, matorral submontamo, matorral desértico rosetófilo y otros. Existe una gran diversidad de tipos de vegetación y de especies de importancia fitogeográfica tales como *Pinus greggii,* especies de *Abies sp., Pseudotsuga sp., Juniperus* sp. y endemismos como *Pinus culminicola* y los géneros *Astragalus y Lupi*nus. La mayoría de las especies se encuentran en distintos grados de amenaza. Esta RTP es considerada como una isla biogeográfica.

Problemática ambiental:

Los principales problemas son la explotación forestal, el pastoreo y entresaca selectiva de especies de interés forestal. La invasión de las faldas del Cerro de la Silla por asentamientos humanos y contaminación por basura y desechos domésticos. Agotamiento de los recursos forestales, descenso del nivel freático y escorrentía, deterioro de la vegetación y fauna por uso intensivo.

El mantenimiento normal y extraordinario de la carretera al hacerse con las medidas de prevención y mitigación correctas no ocasionara desequilibrios ni alteraciones ambientales en esta Región Terrestre Prioritaria. Entre ellas está evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal de obra, evitar la quema de pastos dentro del derecho de vía, prohibir la captura, sacrificio o aprovechamiento de cualesquier tipo de fauna dentro del derecho de vía, evitar arrojar residuos sólidos dentro de los cuerpos de agua, etc.

REGIÓN MARINA PRIORITARIA.



El tramo carretero no se encuentra dentro de una Región Marina Prioritaria. (RMP), la más cercana al trazo es la **RMP-44:** LAGUNA MADRE. Y se ubica en dirección Este a 242.00 km en su punto más cercano.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICA'S).

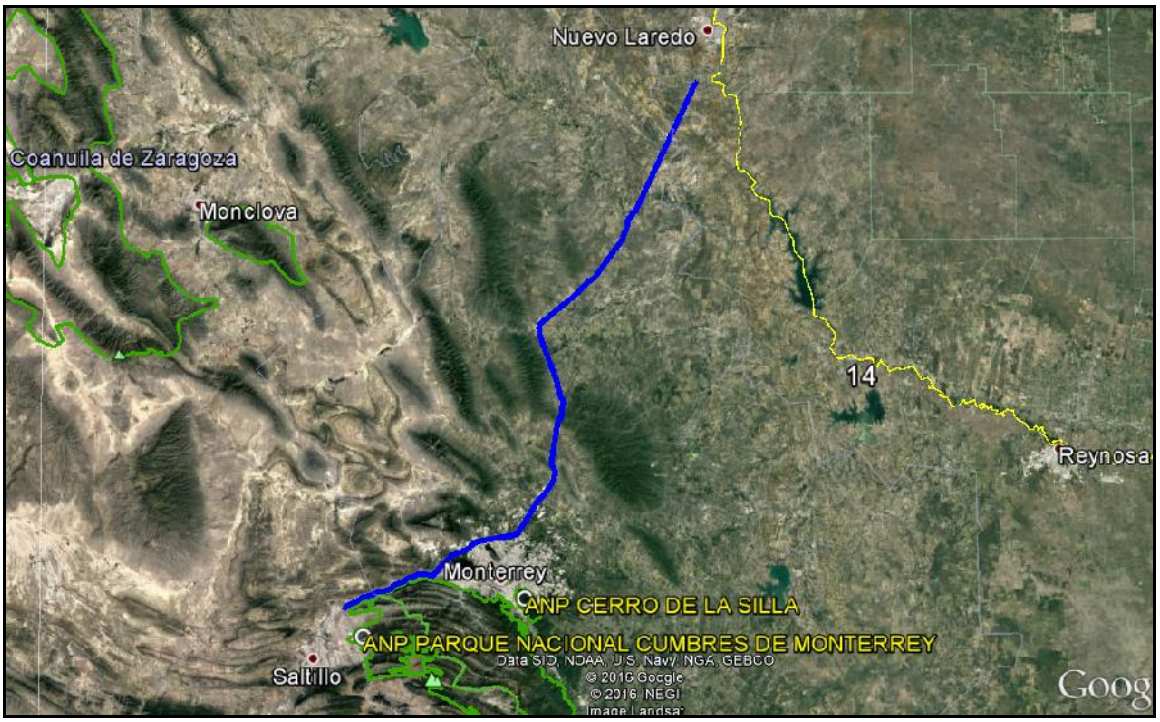
Aicas y su distancia a la carretera.

AICA NE-38 Área Natural Sierra Zapalinamé.

AICA 232 Pradera de Tokio.

Áreas Naturales Protegidas.

El trazo carretero, NO atraviesa por ningún Área Natural Protegida.



Áreas Naturales Protegidas y su distancia a la carretera.

El ANP más cercana a la carretera es la denominada Cumbres de Monterrey ubicada a 665 metros en sus puntos más cercanos.

Las ANP, que se encuentran cercanas al trazo de la carretera, no serán afectadas ambientalmente por las acciones de mantenimiento para conservación de 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 escombro 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.

<u>Vinculación</u>:

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											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	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							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121							
	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											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	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	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
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	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(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 H_2S/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 afectadas 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, se tienen identificadas la presencia de especies de herpetofauna, de aves y de mamíferos 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.

De existir árboles que no soporten una reubicación, se tienen respetar las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren dentro del derecho de vía a lo largo del tramo.

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 µg $260m^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg $75m^3$ 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.

La calidad del agua es fundamental para conservar la diversidad biológica, principalmente la cantidad y la calidad del líquido que pueda estar disponible para sustentar la flora, la fauna y los servicios ambientales, los cuales son la base para lograr mantener el equilibrio en el ecosistema (Serrano Pavón, 2006).

La calidad del agua se puede ver afectada por varias razones, sin embargo, para facilitar su monitoreo y control, se identifican dos causas principales, las de origen natural y las de origen antropogénico, es decir, si el contaminante proviene de una fuente natural o de alguna actividad humana.

Los cuerpos de agua tanto en los estados que atraviesa el tramo carretero Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas en su mayoría, reciben descargas de aguas residuales generadas por diferentes fuentes, entre las que destacan las de los centros urbanos, agroquímicos desechos industriales, etc. En este contexto, los cuerpos de agua muestran severos deterioros de sus funciones y servicios ambientales, derivados principalmente de problemas de contaminación por plaguicidas y actividades mineras.

En los estados por donde atraviesa el trazo carretero, 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).

El agua subterránea ha presentado alteraciones en su composición química, principalmente en aquellos compuestos que pueden tener origen natural, por lo que los contaminantes encontrados son más difíciles de remover o tratar. Dicha contaminación se origina cuando el agua entra en contacto con las rocas una vez que se infiltra al subsuelo y, dado que cada vez se extrae agua de mayores profundidades, se considera que ha tenido más tiempo de contacto con las rocas de la zona, por lo que el periodo para disolverlas ha sido mayor, aumentando así la concentración de sales y minerales a niveles que pueden ser nocivos para la salud humana, para las diversas especies bióticas, así como para la agricultura -una de las principales actividades productivas del estado. En este caso, al regar de manera desmedida las diversas zonas agrícolas con el agua de los acuíferos, se saliniza la superficie de las tierras de cultivo provocando que sean menos productivas (Inegi, 2010).

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.

Por lo anterior queda claro que un alto porcentaje de los sistemas dulceacuícolas de Coahuila y Nuevo León 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, presas y lagos.

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. 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, a lluvia ácida producida por las industrias contaminantes de los estados.

Condiciones medio ambiente terrestre.

Fisiografía y análisis geomorfológico.

La carretera se encuentra ocupando parte de las provincias fisiográficas Sierra Madre oriental (Mesa Central) subprovincias sierras transversas y sierras y llanuras occidentales.

El trazo comprende parte de tres provincias: Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte (INEGI 1981). La primera se caracteriza por una serie de sierras y llanuras donde las primeras son abruptas con altitudes que varían de 2000 a 3000 m.s.n.m., mientras que las llanuras tienen de 800 a 1400 m.

La segunda comprende la parte centro–poniente de la carta y se caracteriza por un conjunto de sierras alargadas y angostos con estrechos valles intermontanos; con una orientación norte la cual se flexiona en las inmediaciones de Monterrey y adquiere una orientación este–oeste.

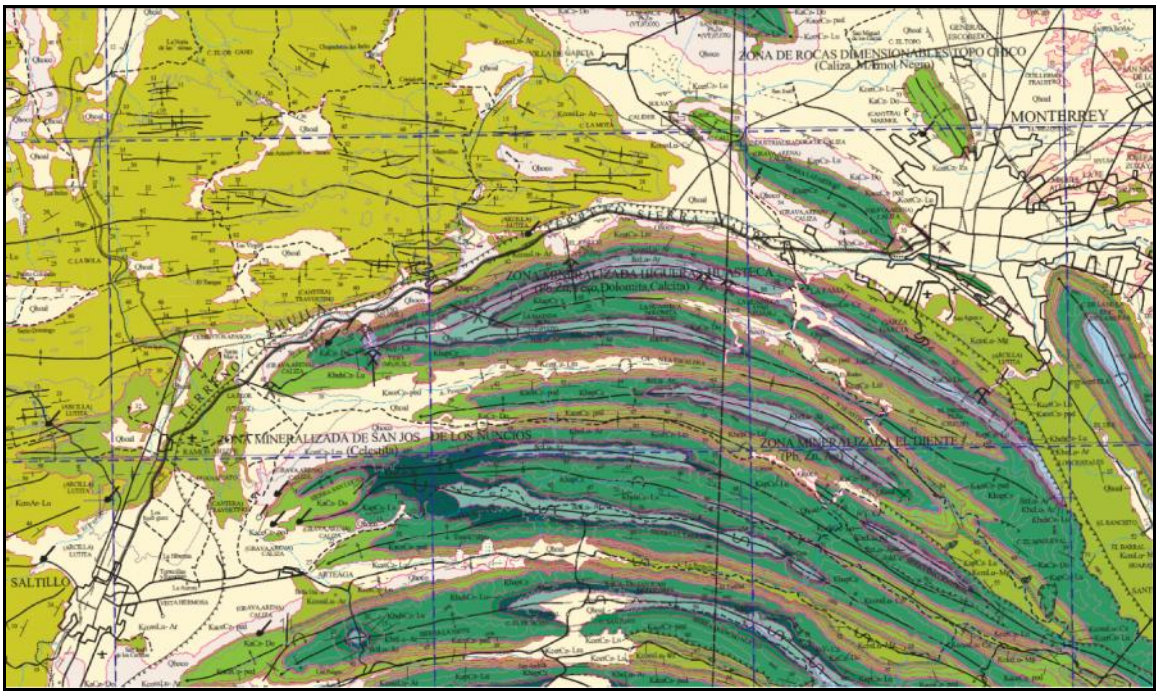
En la porción noreste de la carta se manifiesta la tercera provincia la cual se caracteriza por llanuras muy planas con declives graduales al oriente, con grandes llanos interrumpidos por lomeríos dispersos constituidos por material conglomerático.

Como resultado del análisis morfoestructural se tiene cuatro grandes geoformas importantes. La principal y de mayor importancia es la parte que se localiza al sur–oriente de la carta, con una forma ovalada constituida por rocas sedimentarias; mismas que conforman el frente norte de la Sierra Madre Oriental.

Presenta lineamientos de rumbo NW–SE y E-W con algunas deflexiones, estas coinciden principalmente con las orientaciones formadas en las crestas de los anticlinales (Robeck R. et. al., 1956) y asociadas al fracturamiento, producto natural de la formación de estos mismos. Por tal motivo se deduce que en la parte más profunda seccionada encontramos las rocas más antiguas (yesos).

La segunda geoforma se ubica en la parte sur–poniente, con un rumbo general NW, misma que presenta una relación directa con la geoforma anterior.

Le infiere que las dos eran una sola, la cual sufrió un rompimiento por acción de los esfuerzos de sur a norte, quedando fraccionada dando lugar a una zona de transferencia de rumbo NE. La tercera se presenta en la parte central, misma que tiene un lineamiento con orientación E–W y NW–SE donde se observan rocas sedimentarias las cuales sufrieron deformación pero no tan intensa como las rocas calcáreas de las dos geoformas anteriores.



Tramo Saltillo-Monterrey. Carta G14-7 Monterrey. Escala 1:250,000. SGM (2008).Magnificar carta para ver detalles.

Vegetación y usos del suelo predominantes.

Aledaño al tramo carretero, predomina a lo largo del mismo la vegetación de matorral xerófilo con componentes desérticos micófilos, rosetofilos y de matorral submontano, así como matorral espinoso y mezquital de vegetación secundaria arbustiva. En ciertas zonas aledañas a las ANP´s Parque nacional Cumbres de Monterrey y ANP Cerro de La Silla se aprecian a lo lejos varios géneros de especies de coníferas (*Abies, Pseudotsuga, Picea, Cupresis y Juniperus*).

En los estados donde pasa el trazo carretero, fuera del derecho de vía el uso potencial del suelo es agrícola, forestal, pecuario, minero, industrial, asentamientos humanos, comercial y sin uso aparente, porque conserva sus condiciones originales.

En los terrenos aledaños a la carretera que son planos y bien irrigados, se cultiva una gran variedad de productos agrícolas. Entre otros se tiene: maíz, cebada, frijol, cacahuate, alfalfa, habas, sorgo, lenteja, jitomate, lechuga, zanahoria, espárrago, cebolla, tomatillo, chícharos, garbanzo, papas, cilantro, perejil, apio, betabel. Chiles varios, como: Serrano, jalapeño, habanero, chilaca, morrón. Chiles secos en todas sus variedades, como: Negro, para guisar, mira cielo, mulato, piquín, guajillo y pasilla. Así como la práctica de la ganadería con establos para auto consumo.

Esta agricultura con ciclo de barbecho da lugar a un paisaje en el cual se alternan los terrenos cultivados con la vegetación en diferentes etapas.

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, industriales, 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).

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.

México alberga una diversidad biológica y cultural excepcional. En poco más de 1% de la superficie terrestre posee al menos 10% de la diversidad biológica del mundo. Una gran parte de esa biodiversidad es exclusiva de nuestra nación, lo que constituye un privilegio y representa una gran cantidad de opciones para el desarrollo del país, una responsabilidad hacia nuestra sociedad y hacia el mundo, así como un reto de gran complejidad para su manejo.

En este contexto, México se encuentra en una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical, esto le da al país en sí características muy importantes y particulares en cuanto a diversidad faunística se refiere, estando dentro de los diez países de mayor "megadiversidad".

Desafortunadamente, el sitio del trazo carretero y áreas aledañas presentan una alta vulnerabilidad, debido a que presenta pérdida de su cobertura vegetal, tendencias de crecimiento poblacional elevado y, por lo tanto, altas amenazas de una fragmentación mayor.

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 vía de comunicación 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.

UNIDADES DE PAISAJE	EVALUACIÓN AMBIENTAL.
Áreas con vegetación forestal secundaria.	Existe presión sobre estas áreas para el desarrollo de proyectos de vías de comunicación, habitacionales, industriales y agrícolas. 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. Pérdida acelerada de la cubierta forestal sustituida en mayor medida por terrenos agrícolas para cultivo de granos, praderas, etc.
Áreas agropecuarias, industriales y habitacionales.	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.

Determinación de los principales impactos ambientales y riesgos asociados que presentan los trazos propuestos.

La carretera federal Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo (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 multicitada carretera 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 resolutivo 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 podría 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 colectar, 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.

Los suelos predominantes a lo largo del trazo de la carretera son: en el estado de Coahuila, son: Vertisol y Feozem, en el estado de Nuevo León son; Vertisol, Feozem y Castañozem y en Tamaulipas son; Litosol, Regosol y Xerosol.

En las prácticas agrícolas se utilizan para cultivar granos 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 de suelo.

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. Las leguminosas son las plantas más usadas como cultivos de cobertera, porque proporcionan una biomasa de alta calidad que libera nutrientes rápidamente durante la descomposición microbiana (Álvarez et al., 1998; FAO, 2003).

En este ambiente agrícola se recomienda hacer un uso eficiente de los recursos existentes en el propio terreno, realizar compostas 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.

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 cadenamiento 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 las carreteras No. 40 y No. 85 (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 cálculo de costos aproximados para la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

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 del pavimento infraestructura asociada a la carretera, dentro del tramo Saltillo – Monterrey – Nuevo Laredo, 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 este Contrato APP efectué 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.

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.

A continuación se presenta un resumen costos estimados de ejecución de las medidas ambientales propuestas:

RUBRO	COSTO EN $	
	UNIDAD	TOTAL
Fabricación de recipientes para recolección residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. 8 unidades.	1,000.00	8,000.00

Cursos de inducción para la protección y conservación ambiental de fauna y flora.	Impresión de Folletos y plática por especialistas. $10,000.00/evento	
Instalación de letrinas (cantidad variable)	$1,500.00/ mensuales /cada una.	Depende cantidad.
Elaboración e impresión manual para identificación de especies de flora y fauna de importancia ambiental en la zona.	$15,000.00	
Elaboración y gestión de trámites: COA (cédula operación anual), Licencia ambiental emisiones a la atmósfera y MIA para la autorización de impacto ambiental para la operación de una planta productora de asfalto en caliente (de requerirse).	Planta	65,000.00
Elaboración y gestión de trámites: Manifestación de Impacto Ambiental para la autorización de construcción y operación de un banco de materiales pétreos y cambio de uso de suelo (de requerirse).	200,000.00	Banco
Personal y equipo de seguridad para prevención de accidentes durante los trabajos en la carretera.	Incluido dentro de costos de Operación del depto. de Seguridad Industrial y medio ambiente.$45,000.00/mensuales	
Elaboración y gestión de los estudios o permisos para podas o desmontes dentro del derecho de vía.	Variable, dependiendo si la vegetación a remover es considerada vegetación de acahual o forestal, de acuerdo con lo que señala el reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	
Estudio faunístico para definir los sitios de construcción de pasos de fauna. (Aunque no es obligatorio es altamente recomendable).	$280,000.00	
Construcción de pasos de fauna (Aunque no es obligatorio es altamente recomendable).	Variable dependiendo su número y características.	

Recomendaciones y conclusiones.

Es recomendable que la empresa responsable integre un departamento específico para las áreas ambientales y de seguridad e higiene. El 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
Asignación de riesgos:								
Diseño y Construcción								
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
Periodo de Operación								
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	Pago al contratista de diseño cuando es diferente al constructor. Pago de la obra conforme al avance estimado de acuerdo a unidades de materiales, maquinaria y trabajo invertidos en la construcción. Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.	Pago al contratista en función de avances demostrados y aceptados por el sector público. Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.	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. Costos de operación y mantenimiento como se van incurriendo.	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. Dependiendo de los aspectos económicos del proyecto, se recibe una cuota de franquicia o se hacen pagos por la operación al franquiciatario.	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. La modalidad de pago de la operación y el mantenimiento usualmente es por actividad desarrollada.	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. Pago por costos de operación como se van incurriendo.	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. Normalmente el pago se encuentra sujeto al desempeño y al cumplimiento de estándares.	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.

	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	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. Transferencia muy limitada de riesgos.	El sector público, al transferir las grandes actividades de diseño y construcción, transfiere con ellas muchos de los riegos asociados a ellas como sobrecostos causados por errores de diseño y sobre costos de construcción. Mayor transferencia de riesgos sin embargo aún limitada.	El sector público, al transferir las grandes actividades de diseño y construcción, transfiere con ellas muchos de los riegos 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.	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. Combinable con el llave en mano.	El sector público transfiere al privado la operación y mantenimiento, en un esfuerzo por transferir algunos de los riesgos asociados a esas actividades Los activos son pagados inicialmente por el sector público (contratación de deuda o presupuesto) dejando un contrato de operación y mantenimiento por actividad realizada.	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. La operación permanece en el sector público en función de la infraestructura incluyendo riesgo de demanda, establecimiento de tarifas y cobro.	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.	En caso extremo privatización del servicio público.

	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	Siempre debe ser considerado como un *benchmark* para las demás opciones. 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. El sector público opera y mantiene.	Si el sector público utiliza este esquema como un estándar, también puede ser utilizado como un *benchmark*. Fomenta cierta innovación al agrupar las dos actividades. Opción viable en el caso que el sector público cuente con los recursos suficientes para financiar la construcción. El sector público opera y mantiene.	El sector público tiene acceso a capital privado para financiar el proyecto en el largo plazo. Esencialmente un arrendamiento en términos de estructura.	Se puede combinar con la propuesta DB si no hay requerimiento de financiamiento privado.	Esencialmente un "modelo de contratación hacia afuera", el cual puede generar ciertas eficiencias en el desempeño comparado con las modalidades anteriores. 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.	Resulta en una transferencia significativa de riesgos y proporciona al sector público acceso a capital privado en forma eficiente. Contribución del sector público al proyecto más definida. El sector público retiene el control sobre las tarifas y la operación.	Resulta en una transferencia significativa de riesgos y proporciona al sector público acceso a capital privado en forma eficiente. Contribución del sector público al proyecto más definida.	Transfiere una cantidad de riesgos importante al sector privado. Contribución del sector público al proyecto más definida – entidad reguladora.

	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	El sector público retiene riesgos significativos, especialmente con respecto a sobrecostos y retrasos durante la construcción. 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.	El sector público aún retiene riesgos significativos en la etapa de construcción dependerá de quién ha sido el autor de estudios previos. 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 vista de la operación y mantenimiento.	Similar a un endeudamiento público (especialmente dado que lo más probable es que no sea factible sin cierta garantía por parte del sector público). Alta probabilidad de que involucre una colocación privada con un bono amortizable una vez terminada la construcción con garantía del contrato.	No se optimizan los costos de conservación de la infraestructura que debe contratarse separadamente.	El sector público retiene todos los riesgos asociados al financiamiento. El sector privado básicamente está cumpliendo un contrato de servicios a cambio de una cuota fija con un margen preestablecido.	Se requiere una transferencia de riesgos eficaz al sector privado para optimizar los desembolsos del sector público y obtener valor por dinero. Importante lograr un cambio de mentalidad en el sector público debido a su cambio de funciones.	Se requiere una transferencia de riesgos eficaz al sector privado para optimizar los desembolsos del sector público y obtener valor por dinero. 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.	Riesgo de mercado esencialmente transferido al inversionista. Las instituciones financieras normalmente rechazan la toma significativa de riesgo de mercado por estar esencialmente fuera del control del concesionario.

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.

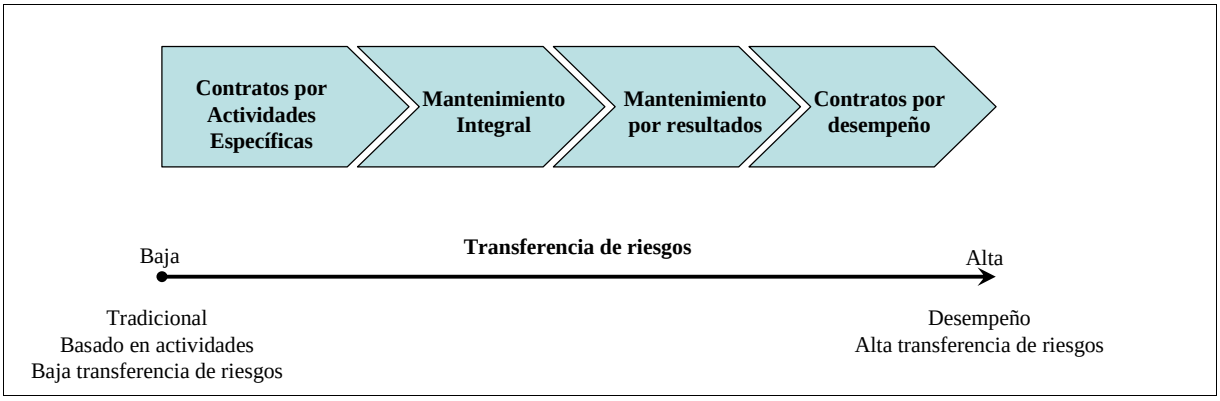
	Precios unitarios o actividades específicas tradicional	Mantenimiento integral	Mantenimiento por resultados	Contrato de gestión basados en desempeño
Gestión	Pública	Privada	Público / Privada	Privada
Papel del sector público respecto del proyecto	Gestor de la infraestructura. Definición de las actividades a realizar. Supervisión por cuenta propia o de terceros de la calidad de los trabajos realizados por el contratista.	Entidad supervisora de las actividades a ser realizadas que previamente fueron propuestas por el contratista. Supervisión por cuenta propia o de terceros de la calidad de los trabajos realizados por el contratista. Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.	Verificación por cuenta propia o de terceros del cumplimiento de estándares de desempeño. Mediciones / supervisiones esporádicas. En el denominado "modelo híbrido", la contratación y supervisión de las actividades de rehabilitación no incluidas en el contrato de mantenimiento. Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.	Verificación por cuenta propia o de terceros del cumplimiento de estándares de desempeño. Mediciones / supervisiones esporádicas. Análisis y procesamiento de la información de campo recopilada por el contratista.
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 la 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 desarrollo 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 catalogo 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 unos 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 cubrían 13,945 kilómetros equivalentes[4] 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 valuar 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 su 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 validad (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 se 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 arcenes, 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".

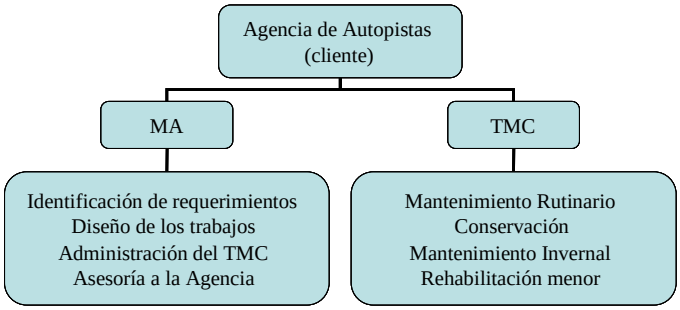
Managing Agent-Term Maintenance Contractor (MA – TMC) ("Super Agencias")

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 las 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.

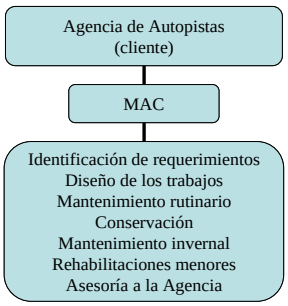
Managing Agent Contractor - MAC

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: Protsmouth 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 correspondiente a toda la red federal libre de peaje, así como a los tramos a incluir en el APP Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, determinándose el techo económico superior de 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.

Las tablas núm. G.1 y G.2 muestran la inversión calendarizada correspondiente al Proyecto APP y al Esquema Tradicional Optimizado respectivamente.

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

Tabla núm. G.1

Calendarización del Costo del Proyecto APP

TRABAJO / AÑO	IMPORTE (MDP)											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
Sello	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.27	0.00	75.27
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	92.86	84.86	33.33	61.98	158.68	84.86	33.33	549.91
Recorte 5 cm y CA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.71	0.00	0.00	0.00	21.71
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	226.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	226.49
Recorte 10 cm y CA10	0.00	40.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.33
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	343.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	343.65
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	423.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	423.83
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	475.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	475.10
Reconstrucción	0.00	519.67	551.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,071.57
RUTINA CORONA	6.81	9.07	3.57	5.09	8.40	7.10	8.01	8.14	6.21	3.83	2.88	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	89.85	8.99	16.25	5.45	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	2.43	152.06
PUENTES y ESTRUCTURAS	35.54	17.58	103.58	2.48	2.48	2.48	2.48	6.41	6.32	14.52	1.24	195.15
OBRAS DE DRENAJE	10.70	15.14	16.80	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	6.40	138.68
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	61.47	74.76	90.93	26.78	54.08	60.17	30.77	39.49	53.76	61.52	21.76	575.49
ITS (Obra Civil, Instalaciones y Equipamiento)	0.00	0.00	104.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104.64
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	8.38	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	5.76	117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD	8.92	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	8.92	178.38
TOTAL Sin IVA	**565.32**	**1,190.00**	**1,567.34**	**81.97**	**204.85**	**201.64**	**121.62**	**184.76**	**271.99**	**287.03**	**82.73**	**4,759.23**
IVA (16%)	**90.45**	**190.40**	**250.77**	**13.12**	**32.78**	**32.26**	**19.46**	**29.56**	**43.52**	**45.92**	**13.24**	**761.48**
TOTAL (MDP)	**655.77**	**1,380.40**	**1,818.11**	**95.09**	**237.62**	**233.90**	**141.07**	**214.32**	**315.51**	**332.95**	**95.96**	**5,520.71**

Tabla núm. G.2

Calendarización del Costo del Esquema Tradicional Optimizado

TRABAJO / AÑO	IMPORTE (MDP)											
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
Sello	0.00	0.00	5.72	4.03	12.04	13.56	8.22	0.00	0.00	3.65	22.00	69.23
Recorte 3 cm y Microcarpeta	0.00	0.00	42.83	0.00	0.00	0.00	39.47	0.00	0.00	0.00	0.00	82.30
Recorte 5 cm y CA5	21.00	0.00	0.00	45.62	36.82	34.27	0.00	11.76	0.00	36.82	0.00	186.30
Recorte 5 cm y CA5 + Microcarpeta	0.00	48.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.22
Recorte 10 cm y CA7 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 10 cm y CA10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.07	11.18	9.36	0.00	55.61
Recorte 10 cm y CA10 + Microcarpeta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.75	0.00	0.00	39.75
Recuperación 15 cm, Base Estabilizada 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA8 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recorte 15 cm, Base Negra 15 cm y CA10 + MIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reconstrucción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RUTINA CORONA	3.46	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	3.46	69.12
TALUDES en CORTE y TERRAPLENES	7.60	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	7.60	152.06
PUENTES y ESTRUCTURAS	9.76	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	19.52	9.76	195.15
OBRAS DE DRENAJE	6.93	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	6.93	138.68
SEÑALAMIENTO y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	14.39	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	14.39	287.74
FUNCIONALIDAD DEL DERECHO DE VIA	5.89	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	5.89	117.84
SERVICIOS DE VIALIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL Sin IVA	**69.03**	**144.28**	**144.61**	**145.71**	**144.93**	**143.89**	**143.75**	**142.89**	**146.99**	**145.90**	**70.03**	**1,442.01**
IVA (16%)	**11.04**	**23.09**	**23.14**	**23.31**	**23.19**	**23.02**	**23.00**	**22.86**	**23.52**	**23.34**	**11.21**	**230.72**
TOTAL (MDP)	**80.07**	**167.37**	**167.75**	**169.03**	**168.11**	**166.91**	**166.75**	**165.76**	**170.51**	**169.24**	**81.24**	**1,672.74**

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 2016-2027, 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.

Tabla núm. G.3
Beneficios (MDP)

AÑO	PROYECTO APP		ESQUEMA TRADICIONAL		DIFERENCIAL APP & TRADICIONAL	
	COV	TIEMPO	COV	TIEMPO	COV	TIEMPO
2017	7.04	1.02	0.00	0.00	7.04	1.02
2018	49.77	9.08	0.19	0.08	49.58	9.00
2019	246.83	54.61	0.92	0.39	245.91	54.22
2020	515.39	125.35	5.22	1.57	510.17	123.78
2021	906.76	227.10	133.14	43.18	773.62	183.92
2022	1,310.16	322.04	691.10	201.80	619.05	120.25
2023	1,678.18	398.50	1,229.80	316.08	448.38	82.43
2024	1,940.33	453.63	1,375.04	350.72	565.29	102.90
2025	2,208.23	508.30	1,547.43	390.45	660.80	117.85
2026	2,478.39	565.55	1,779.62	444.48	698.77	121.07
2027	2,797.04	633.82	1,994.96	502.86	802.08	130.97

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, mostrando la tabla núm. G.4 los valores para el Proyecto APP y la tabla núm. G.5 los del APP cuando se compara con el esquema tradicional optimizado.

Tabla núm. G.4

Costos y Beneficios a Nivel de Flujo de Efectivo (MDP)

Proyecto APP

AÑO	COSTOS APP (Sin IVA)	BENEFICIOS DEL USUARIO		TOTAL PROYECTO	VPN
		COV	TIEMPO		
2017	-565.321	7.043	1.015	-557.263	-557.263
2018	-1,189.998	49.768	9.079	-1,131.151	-1,028.319
2019	-1,567.336	246.833	54.613	-1,265.890	-1,046.190
2020	-81.974	515.385	125.347	558.758	419.803
2021	-204.845	906.759	227.102	929.015	634.530
2022	-201.638	1,310.156	322.043	1,430.561	888.266
2023	-121.616	1,678.176	398.504	1,955.065	1,103.583
2024	-184.757	1,940.331	453.625	2,209.199	1,133.668
2025	-271.993	2,208.229	508.296	2,444.531	1,140.392
2026	-287.025	2,478.391	565.546	2,756.911	1,169.199
2027	-82.726	2,797.037	633.823	3,348.134	1,290.851

tasa de descuento 10.00%

VPN (MDP)	**5,148.519**
TIR	**33.75%**
TRI (*)	**15.69%**

(*) Se considera como primer año de operación el 2020.

Tabla núm. G.5

Costos y Beneficios a Nivel de Flujo de Efectivo (MDP)

Diferencial Económico entre APP y Esquema Tradicional Optimizado

AÑO	DIF. ECONÓMICO APP & ESQ. TRAD. OPTIMIZ. (Sin IVA)	BENEFICIOS DEL USUARIO		TOTAL PROYECTO	VPN
		COV	TIEMPO		
2017	-496.292	7.043	1.015	-488.234	-488.234
2018	-1,045.715	49.576	9.003	-987.136	-897.396
2019	-1,422.728	245.909	54.224	-1,122.595	-927.764
2020	63.741	510.167	123.776	697.684	524.180
2021	-59.919	773.623	183.923	897.627	613.091
2022	-57.749	619.055	120.247	681.553	423.191
2023	22.136	448.380	82.429	552.944	312.123
2024	-41.865	565.287	102.902	626.324	321.403
2025	-125.004	660.801	117.849	653.646	304.931
2026	-141.129	698.773	121.066	678.710	287.839
2027	-12.692	802.081	130.965	920.355	354.837

tasa de descuento 10.00%

VPN (MDP)	**828.201**
TIR	**17.49%**
TRI (*)	**21.98%**

(*) Se considera como primer año de operación el 2020 y la inversión incluye únicamente el diferencial entre APP & Tradicional Optimizado

Apéndice G.1

Proyecto APP
Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2016-2027

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) PROYECTO APP SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO													
TRAMO	CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	VOC	$ 419.42	$ 434.14	$ 447.77	$ 463.35	$ 479.61	$ 496.45	$ 512.83	$ 530.75	$ 549.46	$ 568.88	$ 588.27	$ 608.96
	Valor Tiempo	$ 46.26	$ 47.95	$ 49.53	$ 51.46	$ 53.49	$ 55.61	$ 57.70	$ 60.01	$ 62.44	$ 65.00	$ 67.60	$ 70.41
CN040C1-026.3-049.0A	VOC	$ 1,638.44	$ 1,696.16	$ 1,748.85	$ 1,809.86	$ 1,873.60	$ 1,939.76	$ 2,003.29	$ 2,073.39	$ 2,146.60	$ 2,222.59	$ 2,298.53	$ 2,379.45
	Valor Tiempo	$ 168.12	$ 174.26	$ 180.03	$ 187.03	$ 194.39	$ 202.11	$ 209.66	$ 218.01	$ 226.81	$ 236.06	$ 245.50	$ 255.66
NL040C1-049.0-058.0A	VOC	$ 652.61	$ 675.24	$ 694.32	$ 718.55	$ 743.84	$ 770.06	$ 795.32	$ 823.21	$ 852.34	$ 882.58	$ 912.52	$ 944.72
	Valor Tiempo	$ 67.05	$ 69.46	$ 71.48	$ 74.26	$ 77.18	$ 80.24	$ 83.24	$ 86.57	$ 90.07	$ 93.75	$ 97.47	$ 101.51
CO040C2-019.9-026.3B	VOC	$ 216.90	$ 224.57	$ 231.92	$ 240.06	$ 248.51	$ 257.26	$ 266.06	$ 275.42	$ 285.13	$ 295.21	$ 305.48	$ 316.25
	Valor Tiempo	$ 45.48	$ 47.20	$ 48.71	$ 50.52	$ 52.41	$ 54.38	$ 56.33	$ 58.45	$ 60.66	$ 62.97	$ 65.32	$ 67.82
CN040C1-026.3-045.0B	VOC	$ 736.65	$ 762.83	$ 788.12	$ 815.96	$ 844.87	$ 874.86	$ 904.72	$ 936.77	$ 970.06	$ 1,004.62	$ 1,039.54	$ 1,076.53
	Valor Tiempo	$ 140.56	$ 145.90	$ 150.71	$ 156.36	$ 162.25	$ 168.41	$ 174.41	$ 181.01	$ 187.92	$ 195.13	$ 202.38	$ 210.18
NL040C1-045.0-058.0B	VOC	$ 499.25	$ 518.66	$ 531.47	$ 550.26	$ 569.79	$ 590.05	$ 610.10	$ 631.73	$ 654.22	$ 677.56	$ 701.00	$ 725.98
	Valor Tiempo	$ 95.36	$ 99.11	$ 101.61	$ 105.43	$ 109.42	$ 113.58	$ 117.59	$ 122.06	$ 126.72	$ 131.61	$ 136.45	$ 141.73
CO040DO-000.0-006.7U	VOC	$ 178.18	$ 184.96	$ 192.18	$ 191.57	$ 198.39	$ 205.50	$ 212.88	$ 220.55	$ 228.54	$ 236.09	$ 244.54	$ 253.35
	Valor Tiempo	$ 37.45	$ 38.85	$ 40.31	$ 41.51	$ 43.06	$ 44.67	$ 46.34	$ 48.09	$ 49.91	$ 51.72	$ 53.68	$ 55.72
NL038B1-000.0-014.5A	VOC	$ 647.31	$ 670.49	$ 695.66	$ 714.70	$ 739.80	$ 765.83	$ 792.79	$ 818.85	$ 847.41	$ 877.25	$ 908.16	$ 939.43
	Valor Tiempo	$ 48.85	$ 50.69	$ 52.64	$ 53.28	$ 55.18	$ 57.15	$ 59.20	$ 61.09	$ 63.26	$ 65.52	$ 67.86	$ 70.22
NL038B1-014.5-034.5A	VOC	$ 1,445.07	$ 1,500.86	$ 1,560.11	$ 1,588.99	$ 1,644.09	$ 1,701.31	$ 1,760.64	$ 1,818.31	$ 1,881.37	$ 1,949.00	$ 2,020.82	$ 2,089.90
	Valor Tiempo	$ 163.70	$ 170.93	$ 178.78	$ 180.19	$ 187.56	$ 195.29	$ 203.45	$ 211.04	$ 219.90	$ 232.21	$ 245.24	$ 254.74
NL038B1-000.0-014.5B	VOC	$ 453.87	$ 469.96	$ 487.36	$ 501.94	$ 519.53	$ 537.79	$ 556.71	$ 574.80	$ 594.81	$ 615.80	$ 637.55	$ 659.38
	Valor Tiempo	$ 45.32	$ 47.02	$ 48.81	$ 49.15	$ 50.90	$ 52.73	$ 54.63	$ 56.36	$ 58.36	$ 60.43	$ 62.59	$ 64.76
NL038B1-014.5-034.5B	VOC	$ 923.20	$ 954.62	$ 987.18	$ 1,021.04	$ 1,055.90	$ 1,092.10	$ 1,129.56	$ 1,167.06	$ 1,206.88	$ 1,248.18	$ 1,293.41	$ 1,339.54
	Valor Tiempo	$ 160.85	$ 167.24	$ 173.88	$ 178.64	$ 185.66	$ 192.95	$ 200.60	$ 207.95	$ 216.24	$ 225.78	$ 240.73	$ 252.33
NL040D1-000.0-002.0U	VOC	$ 83.25	$ 86.30	$ 89.52	$ 91.97	$ 95.27	$ 98.70	$ 102.27	$ 105.97	$ 109.83	$ 113.52	$ 117.61	$ 121.88
	Valor Tiempo	$ 11.78	$ 12.23	$ 12.69	$ 13.13	$ 13.63	$ 14.15	$ 14.70	$ 15.27	$ 15.86	$ 16.45	$ 17.09	$ 17.76
NL040D2-000.0-004.0U	VOC	$ 58.33	$ 60.45	$ 62.68	$ 64.45	$ 66.74	$ 69.13	$ 71.61	$ 74.19	$ 76.87	$ 79.44	$ 82.28	$ 85.24
	Valor Tiempo	$ 14.17	$ 14.70	$ 15.26	$ 15.78	$ 16.38	$ 16.99	$ 17.63	$ 18.30	$ 19.00	$ 19.70	$ 20.45	$ 21.23
NL085B1-017.5-022.7A	VOC	$ 293.27	$ 303.34	$ 313.84	$ 324.74	$ 335.34	$ 347.00	$ 359.10	$ 371.65	$ 384.00	$ 398.23	$ 412.19	$ 426.67
	Valor Tiempo	$ 37.79	$ 39.33	$ 40.94	$ 42.64	$ 43.87	$ 45.70	$ 47.62	$ 49.67	$ 51.94	$ 55.13	$ 57.33	$ 59.66
NL085B1-022.7-024.0A	VOC	$ 285.65	$ 295.41	$ 305.58	$ 316.11	$ 326.60	$ 337.86	$ 349.53	$ 361.61	$ 373.50	$ 386.34	$ 399.72	$ 413.58
	Valor Tiempo	$ 38.22	$ 39.69	$ 41.22	$ 42.82	$ 44.07	$ 45.78	$ 47.57	$ 49.44	$ 51.18	$ 53.18	$ 55.30	$ 57.51
NL085B1-017.5-022.7B	VOC	$ 235.00	$ 242.91	$ 251.20	$ 259.78	$ 268.77	$ 278.05	$ 287.67	$ 297.70	$ 308.60	$ 319.30	$ 330.48	$ 342.04
	Valor Tiempo	$ 37.23	$ 38.72	$ 40.29	$ 41.95	$ 43.08	$ 44.83	$ 46.66	$ 49.31	$ 52.22	$ 54.18	$ 56.24	$ 58.44
NL085B1-022.7-024.0B	VOC	$ 236.93	$ 244.90	$ 253.27	$ 261.91	$ 271.00	$ 280.28	$ 289.93	$ 299.91	$ 309.77	$ 320.39	$ 331.47	$ 342.94
	Valor Tiempo	$ 37.47	$ 38.90	$ 40.40	$ 41.96	$ 43.16	$ 44.81	$ 46.53	$ 48.33	$ 49.96	$ 51.87	$ 53.87	$ 55.97
NL085B1-024.0-032.0U	VOC	$ 299.09	$ 309.27	$ 319.91	$ 330.89	$ 341.74	$ 353.47	$ 365.63	$ 378.22	$ 390.57	$ 403.92	$ 417.83	$ 432.22
	Valor Tiempo	$ 51.51	$ 53.54	$ 55.66	$ 57.89	$ 59.84	$ 62.24	$ 64.74	$ 67.36	$ 69.89	$ 72.72	$ 75.70	$ 78.82
NL085B1-036.5-046.5U	VOC	$ 183.24	$ 189.62	$ 196.29	$ 203.23	$ 210.02	$ 217.30	$ 224.90	$ 232.77	$ 240.91	$ 249.34	$ 258.06	$ 267.17
	Valor Tiempo	$ 20.55	$ 21.28	$ 22.05	$ 22.86	$ 23.54	$ 24.39	$ 25.26	$ 26.17	$ 27.12	$ 28.10	$ 29.12	$ 30.18

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) PROYECTO APP SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO													
TRAMO	CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
NL085B1-046.5-060.7U	VOC	$ 260.33	$ 269.40	$ 278.88	$ 288.76	$ 298.23	$ 308.57	$ 319.36	$ 330.53	$ 342.10	$ 354.06	$ 366.45	$ 379.39
	Valor Tiempo	$ 29.25	$ 30.30	$ 31.39	$ 32.56	$ 33.43	$ 34.63	$ 35.87	$ 37.17	$ 38.51	$ 39.90	$ 41.35	$ 42.86
NL085B1-060.7-095.9U	VOC	$ 646.05	$ 668.50	$ 692.02	$ 716.72	$ 739.80	$ 765.45	$ 792.24	$ 819.95	$ 848.64	$ 878.33	$ 909.07	$ 941.17
	Valor Tiempo	$ 72.63	$ 75.24	$ 77.96	$ 80.88	$ 82.89	$ 85.87	$ 88.96	$ 92.17	$ 95.50	$ 98.95	$ 102.55	$ 106.28
NL085B1-102.2-125.9U	VOC	$ 389.66	$ 403.27	$ 417.69	$ 432.83	$ 445.49	$ 461.13	$ 477.35	$ 494.15	$ 511.52	$ 529.50	$ 548.09	$ 567.51
	Valor Tiempo	$ 42.69	$ 44.26	$ 45.89	$ 47.59	$ 48.52	$ 50.24	$ 52.02	$ 53.87	$ 55.80	$ 57.83	$ 59.93	$ 62.12
NL085B1-125.9-156.6U	VOC	$ 438.40	$ 453.53	$ 469.55	$ 486.19	$ 501.47	$ 519.08	$ 537.35	$ 556.27	$ 575.87	$ 596.18	$ 617.22	$ 639.19
	Valor Tiempo	$ 42.58	$ 44.11	$ 45.72	$ 47.39	$ 48.49	$ 50.21	$ 51.98	$ 53.82	$ 55.73	$ 57.72	$ 59.80	$ 61.94
NL085C1-145.0-175.3A	VOC	$ 994.29	$ 1,030.96	$ 1,069.54	$ 1,111.06	$ 1,130.29	$ 1,169.94	$ 1,211.06	$ 1,253.64	$ 1,297.75	$ 1,343.48	$ 1,389.14	$ 1,437.59
	Valor Tiempo	$ 88.98	$ 92.33	$ 95.90	$ 99.76	$ 99.67	$ 103.19	$ 106.82	$ 110.58	$ 114.48	$ 118.53	$ 122.50	$ 126.79
TA085C4-173.8-207.8A	VOC	$ 733.07	$ 741.32	$ 767.54	$ 795.16	$ 819.74	$ 848.50	$ 878.33	$ 909.21	$ 941.21	$ 974.38	$ 1,007.47	$ 1,042.61
	Valor Tiempo	$ 66.40	$ 66.33	$ 68.88	$ 71.63	$ 73.02	$ 75.59	$ 78.25	$ 81.01	$ 83.86	$ 86.83	$ 89.74	$ 92.89
NL085C2-156.6-166.1B	VOC	$ 235.90	$ 245.82	$ 256.40	$ 258.43	$ 267.48	$ 276.90	$ 286.65	$ 296.75	$ 307.22	$ 317.58	$ 328.64	$ 340.22
	Valor Tiempo	$ 27.89	$ 29.15	$ 30.53	$ 29.89	$ 30.95	$ 32.04	$ 33.17	$ 34.34	$ 35.55	$ 36.74	$ 38.03	$ 39.37
NL085C2-166.1-186.1B	VOC	$ 498.39	$ 519.45	$ 541.97	$ 541.21	$ 560.18	$ 579.89	$ 600.31	$ 621.47	$ 643.40	$ 665.10	$ 688.25	$ 712.50
	Valor Tiempo	$ 59.10	$ 61.90	$ 64.95	$ 62.61	$ 64.82	$ 67.09	$ 69.46	$ 71.91	$ 74.45	$ 76.95	$ 79.65	$ 82.45
TA085C4-184.6-207.8B	VOC	$ 553.45	$ 578.89	$ 606.85	$ 609.58	$ 630.97	$ 653.18	$ 676.20	$ 700.07	$ 724.81	$ 749.11	$ 775.19	$ 802.52
	Valor Tiempo	$ 67.42	$ 70.48	$ 74.00	$ 73.11	$ 75.69	$ 78.35	$ 81.11	$ 83.97	$ 86.94	$ 89.86	$ 93.01	$ 96.28
TA002DM-000.0-005.0U	VOC	$ 50.02	$ 51.84	$ 53.77	$ 55.18	$ 57.12	$ 59.16	$ 61.26	$ 63.45	$ 65.73	$ 67.86	$ 70.26	$ 72.76
	Valor Tiempo	$ 4.74	$ 4.91	$ 5.09	$ 5.25	$ 5.44	$ 5.63	$ 5.83	$ 6.04	$ 6.26	$ 6.47	$ 6.70	$ 6.94
TOTAL	VOC	$ 14,285.23	$ 14,787.67	$ 15,311.45	$ 15,764.46	$ 16,284.18	$ 16,854.56	$ 17,435.65	$ 18,038.33	$ 18,669.13	$ 19,323.81	$ 19,999.24	$ 20,700.71
	Valor Tiempo	$ 1,769.39	$ 1,836.01	$ 1,905.32	$ 1,957.54	$ 2,021.99	$ 2,098.87	$ 2,177.34	$ 2,259.35	$ 2,346.53	$ 2,441.29	$ 2,543.17	$ 2,642.56

Apéndice G.2

Esquema Tradicional Optimizado
Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2016-2027

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) ESQ. TRAD. (SITUAC. ACTUAL OPTIMIZADA) SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO														
TRAMO	CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	VOC	$ 419.42	$ 434.14	$ 449.33	$ 465.30	$ 481.77	$ 499.10	$ 517.15	$ 537.03	$ 558.55	$ 581.64	$ 605.85	$ 630.71
	Valor Tiempo	$ 46.26	$ 47.95	$ 49.80	$ 51.80	$ 53.87	$ 56.05	$ 58.34	$ 60.80	$ 63.41	$ 66.23	$ 69.25	$ 72.45
CN040C1-026.3-049.0A	VOC	$ 1,638.44	$ 1,696.16	$ 1,755.56	$ 1,818.17	$ 1,882.99	$ 1,952.43	$ 2,025.20	$ 2,107.45	$ 2,189.58	$ 2,278.83	$ 2,367.26	$ 2,463.67
	Valor Tiempo	$ 168.12	$ 174.26	$ 181.03	$ 188.27	$ 195.80	$ 203.86	$ 212.23	$ 221.28	$ 230.63	$ 240.76	$ 251.19	$ 262.59
NL040C1-049.0-058.0A	VOC	$ 652.61	$ 675.24	$ 698.97	$ 724.93	$ 753.36	$ 783.29	$ 815.36	$ 848.98	$ 883.63	$ 919.22	$ 913.57	$ 945.78
	Valor Tiempo	$ 67.05	$ 69.46	$ 72.17	$ 75.06	$ 78.15	$ 81.42	$ 84.94	$ 88.71	$ 92.68	$ 96.86	$ 97.57	$ 101.62
CO040C2-019.9-026.3B	VOC	$ 216.90	$ 224.57	$ 232.46	$ 240.82	$ 249.44	$ 258.75	$ 268.51	$ 280.21	$ 292.61	$ 295.40	$ 305.82	$ 316.64
	Valor Tiempo	$ 45.48	$ 47.20	$ 48.95	$ 50.84	$ 52.77	$ 54.85	$ 57.00	$ 59.33	$ 61.75	$ 63.04	$ 65.45	$ 67.97
CN040C1-026.3-045.0B	VOC	$ 736.65	$ 762.83	$ 789.92	$ 818.61	$ 848.61	$ 881.95	$ 918.26	$ 959.87	$ 1,007.10	$ 1,057.77	$ 1,114.50	$ 1,175.52
	Valor Tiempo	$ 140.56	$ 145.90	$ 151.41	$ 157.30	$ 163.42	$ 170.02	$ 176.86	$ 184.09	$ 191.93	$ 200.38	$ 209.74	$ 220.24
NL040C1-045.0-058.0B	VOC	$ 499.25	$ 518.66	$ 539.00	$ 563.05	$ 589.32	$ 617.84	$ 645.68	$ 678.44	$ 711.01	$ 749.79	$ 789.09	$ 835.73
	Valor Tiempo	$ 95.36	$ 99.11	$ 102.95	$ 107.09	$ 111.49	$ 116.23	$ 121.08	$ 126.55	$ 132.28	$ 138.98	$ 146.07	$ 154.50
CO040DO-000.0-006.7U	VOC	$ 178.18	$ 184.96	$ 192.03	$ 199.67	$ 206.82	$ 215.21	$ 224.27	$ 234.19	$ 244.82	$ 256.47	$ 268.75	$ 271.01
	Valor Tiempo	$ 37.45	$ 38.85	$ 40.31	$ 41.83	$ 43.39	$ 45.05	$ 46.81	$ 48.66	$ 50.63	$ 52.74	$ 54.97	$ 56.53
NL038B1-000.0-014.5A	VOC	$ 647.31	$ 670.55	$ 695.00	$ 722.89	$ 751.43	$ 782.72	$ 813.49	$ 846.59	$ 879.33	$ 914.85	$ 950.21	$ 988.83
	Valor Tiempo	$ 48.85	$ 50.70	$ 52.58	$ 54.71	$ 56.92	$ 59.45	$ 61.96	$ 64.78	$ 67.53	$ 70.67	$ 73.73	$ 77.28
NL038B1-014.5-034.5A	VOC	$ 1,445.07	$ 1,505.88	$ 1,581.80	$ 1,691.05	$ 1,878.07	$ 2,019.71	$ 1,760.74	$ 1,821.64	$ 1,885.21	$ 1,952.93	$ 2,024.72	$ 2,095.61
	Valor Tiempo	$ 163.70	$ 171.63	$ 182.99	$ 205.34	$ 254.30	$ 289.32	$ 203.36	$ 211.87	$ 220.89	$ 233.32	$ 246.46	$ 256.57
NL038B1-000.0-014.5B	VOC	$ 453.87	$ 470.00	$ 486.79	$ 506.24	$ 526.53	$ 549.99	$ 573.76	$ 600.03	$ 625.98	$ 654.24	$ 681.82	$ 712.54
	Valor Tiempo	$ 45.32	$ 47.03	$ 48.73	$ 50.71	$ 52.78	$ 55.33	$ 58.00	$ 61.14	$ 64.22	$ 67.72	$ 71.02	$ 74.84
NL038B1-014.5-034.5B	VOC	$ 923.20	$ 954.62	$ 987.21	$ 1,020.99	$ 1,057.28	$ 1,101.02	$ 1,145.22	$ 1,191.39	$ 1,236.18	$ 1,282.70	$ 1,331.95	$ 1,341.31
	Valor Tiempo	$ 160.85	$ 167.26	$ 173.77	$ 180.97	$ 189.08	$ 198.42	$ 208.27	$ 219.24	$ 229.73	$ 241.73	$ 257.98	$ 253.04
NL040D1-000.0-002.0U	VOC	$ 83.25	$ 86.30	$ 89.41	$ 92.81	$ 96.39	$ 100.33	$ 104.64	$ 109.20	$ 114.18	$ 119.53	$ 117.59	$ 121.84
	Valor Tiempo	$ 11.78	$ 12.23	$ 12.69	$ 13.18	$ 13.68	$ 14.22	$ 14.77	$ 15.36	$ 15.99	$ 16.65	$ 17.09	$ 17.76
NL040D2-000.0-004.0U	VOC	$ 58.33	$ 60.45	$ 62.61	$ 64.96	$ 67.42	$ 70.07	$ 72.93	$ 76.03	$ 79.34	$ 82.91	$ 82.27	$ 85.22
	Valor Tiempo	$ 14.17	$ 14.70	$ 15.25	$ 15.83	$ 16.43	$ 17.05	$ 17.70	$ 18.39	$ 19.11	$ 19.87	$ 20.45	$ 21.23
NL085B1-017.5-022.7A	VOC	$ 293.27	$ 303.34	$ 313.81	$ 324.73	$ 336.01	$ 348.37	$ 365.88	$ 390.35	$ 423.89	$ 449.96	$ 412.48	$ 426.93
	Valor Tiempo	$ 37.79	$ 39.33	$ 40.91	$ 42.63	$ 44.40	$ 46.48	$ 49.34	$ 54.82	$ 64.53	$ 71.46	$ 57.39	$ 59.75
NL085B1-022.7-024.0A	VOC	$ 285.65	$ 295.41	$ 305.57	$ 316.10	$ 326.98	$ 338.37	$ 351.40	$ 365.81	$ 378.41	$ 392.25	$ 407.07	$ 422.53
	Valor Tiempo	$ 38.22	$ 39.69	$ 41.19	$ 42.81	$ 44.46	$ 46.31	$ 48.46	$ 50.71	$ 52.67	$ 54.90	$ 57.33	$ 59.95
NL085B1-017.5-022.7B	VOC	$ 235.00	$ 242.91	$ 251.22	$ 259.78	$ 268.85	$ 283.15	$ 301.30	$ 318.31	$ 322.35	$ 335.39	$ 350.00	$ 365.74
	Valor Tiempo	$ 37.23	$ 38.72	$ 40.26	$ 41.95	$ 43.84	$ 46.70	$ 51.54	$ 56.74	$ 56.70	$ 59.68	$ 63.16	$ 67.14
NL085B1-022.7-024.0B	VOC	$ 236.93	$ 244.90	$ 253.30	$ 261.92	$ 270.86	$ 280.06	$ 290.98	$ 303.27	$ 314.23	$ 326.01	$ 338.71	$ 352.02
	Valor Tiempo	$ 37.47	$ 38.90	$ 40.36	$ 41.94	$ 43.57	$ 45.43	$ 47.60	$ 49.88	$ 51.88	$ 54.13	$ 56.62	$ 59.32
NL085B1-024.0-032.0U	VOC	$ 299.09	$ 309.27	$ 319.87	$ 330.90	$ 342.25	$ 354.13	$ 366.50	$ 380.15	$ 395.04	$ 410.99	$ 426.44	$ 442.96
	Valor Tiempo	$ 51.51	$ 53.54	$ 55.63	$ 57.87	$ 60.19	$ 62.69	$ 65.37	$ 68.33	$ 71.38	$ 74.68	$ 78.00	$ 81.61
NL085B1-036.5-046.5U	VOC	$ 183.24	$ 189.62	$ 196.07	$ 202.89	$ 210.00	$ 217.35	$ 224.96	$ 232.83	$ 240.99	$ 249.43	$ 258.19	$ 267.21
	Valor Tiempo	$ 20.55	$ 21.28	$ 21.96	$ 22.74	$ 23.55	$ 24.40	$ 25.28	$ 26.19	$ 27.14	$ 28.13	$ 29.17	$ 30.22

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) ESQ. TRAD. (SITUAC. ACTUAL OPTIMIZADA) SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO													
TRAMO	CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
NL085B1-046.5-060.7U	VOC	$ 260.33	$ 269.41	$ 278.85	$ 288.16	$ 298.17	$ 308.60	$ 319.39	$ 330.56	$ 342.12	$ 354.08	$ 366.46	$ 379.27
	Valor Tiempo	$ 29.25	$ 30.31	$ 31.38	$ 32.28	$ 33.43	$ 34.63	$ 35.88	$ 37.17	$ 38.52	$ 39.91	$ 41.35	$ 42.85
NL085B1-060.7-095.9U	VOC	$ 646.05	$ 668.52	$ 691.93	$ 716.58	$ 739.80	$ 765.44	$ 792.22	$ 819.93	$ 848.61	$ 878.29	$ 909.01	$ 940.80
	Valor Tiempo	$ 72.63	$ 75.26	$ 77.92	$ 80.84	$ 82.89	$ 85.87	$ 88.96	$ 92.17	$ 95.49	$ 98.94	$ 102.53	$ 106.25
NL085B1-102.2-125.9U	VOC	$ 389.66	$ 403.28	$ 417.50	$ 432.75	$ 448.55	$ 461.49	$ 477.58	$ 494.39	$ 511.76	$ 529.71	$ 548.31	$ 567.56
	Valor Tiempo	$ 42.69	$ 44.26	$ 45.84	$ 47.58	$ 49.33	$ 50.28	$ 52.06	$ 53.92	$ 55.86	$ 57.89	$ 60.00	$ 62.21
NL085B1-125.9-156.6U	VOC	$ 438.40	$ 453.53	$ 469.49	$ 486.18	$ 503.78	$ 522.09	$ 542.69	$ 563.47	$ 575.97	$ 596.02	$ 616.98	$ 638.67
	Valor Tiempo	$ 42.58	$ 44.11	$ 45.69	$ 47.39	$ 49.18	$ 51.01	$ 53.01	$ 55.00	$ 55.72	$ 57.69	$ 59.74	$ 61.86
NL085C1-145.0-175.3A	VOC	$ 994.29	$ 1,030.96	$ 1,069.54	$ 1,111.06	$ 1,155.53	$ 1,202.25	$ 1,252.49	$ 1,305.93	$ 1,362.07	$ 1,421.48	$ 1,484.27	$ 1,550.61
	Valor Tiempo	$ 88.98	$ 92.33	$ 95.90	$ 99.76	$ 104.01	$ 108.62	$ 113.83	$ 119.64	$ 125.92	$ 132.73	$ 140.10	$ 148.05
TA085C4-173.8-207.8A	VOC	$ 733.07	$ 741.32	$ 767.54	$ 795.16	$ 826.20	$ 862.54	$ 900.92	$ 939.71	$ 982.55	$ 1,026.94	$ 1,077.61	$ 1,131.19
	Valor Tiempo	$ 66.40	$ 66.33	$ 68.88	$ 71.63	$ 74.61	$ 77.91	$ 81.62	$ 85.55	$ 90.28	$ 95.37	$ 101.66	$ 108.51
NL085C2-156.6-166.1B	VOC	$ 235.90	$ 245.82	$ 255.91	$ 267.27	$ 279.16	$ 292.96	$ 307.90	$ 325.76	$ 344.47	$ 318.36	$ 329.36	$ 340.66
	Valor Tiempo	$ 27.89	$ 29.16	$ 30.44	$ 31.98	$ 33.65	$ 35.73	$ 38.02	$ 40.89	$ 43.89	$ 36.88	$ 38.28	$ 39.80
NL085C2-166.1-186.1B	VOC	$ 498.39	$ 519.45	$ 540.89	$ 565.31	$ 591.06	$ 621.57	$ 653.74	$ 658.32	$ 690.19	$ 726.72	$ 767.49	$ 814.68
	Valor Tiempo	$ 59.10	$ 61.90	$ 64.73	$ 68.18	$ 71.91	$ 76.61	$ 81.56	$ 80.36	$ 85.17	$ 90.85	$ 97.33	$ 105.05
TA085C4-184.6-207.8B	VOC	$ 553.45	$ 580.76	$ 615.75	$ 666.35	$ 749.73	$ 876.97	$ 958.53	$ 701.27	$ 725.78	$ 751.34	$ 777.67	$ 804.85
	Valor Tiempo	$ 67.42	$ 70.71	$ 75.52	$ 83.99	$ 99.21	$ 123.20	$ 137.87	$ 84.14	$ 87.19	$ 90.41	$ 93.79	$ 97.40
TA002DM-000.0-005.0U	VOC	$ 50.02	$ 51.84	$ 53.69	$ 55.74	$ 57.99	$ 60.42	$ 63.02	$ 65.59	$ 68.49	$ 71.38	$ 74.61	$ 72.71
	Valor Tiempo	$ 4.74	$ 4.91	$ 5.09	$ 5.27	$ 5.46	$ 5.66	$ 5.87	$ 6.08	$ 6.31	$ 6.55	$ 6.80	$ 6.94
TOTAL	VOC	$ 14,285.23	$ 14,794.71	$ 15,361.03	$ 16,010.37	$ 16,794.35	$ 17,628.19	$ 18,054.71	$ 18,486.71	$ 19,234.42	$ 19,984.61	$ 20,698.01	$ 21,502.79
	Valor Tiempo	$ 1,769.39	$ 1,837.02	$ 1,914.33	$ 2,011.76	$ 2,145.77	$ 2,282.79	$ 2,297.59	$ 2,341.77	$ 2,449.43	$ 2,559.14	$ 2,664.24	$ 2,773.52

Apéndice G.3

Situación sin Proyecto –solo conservación rutinaria-
Costos Operación Vehicular y Costos Tiempo de Recorrido 2016-2027

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) SIN PROYECTO SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO													
TRAMO	CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CO040C2-019.9-026.3A	VOC	$ 419.42	$ 434.14	$ 449.33	$ 465.30	$ 481.77	$ 499.36	$ 517.73	$ 538.53	$ 559.63	$ 582.56	$ 605.50	$ 630.64
	Valor Tiempo	$ 46.26	$ 47.95	$ 49.80	$ 51.80	$ 53.87	$ 56.09	$ 58.39	$ 60.89	$ 63.48	$ 66.30	$ 69.22	$ 72.45
CN040C1-026.3-049.0A	VOC	$ 1,638.44	$ 1,696.16	$ 1,755.56	$ 1,818.17	$ 1,882.99	$ 1,952.43	$ 2,025.20	$ 2,107.45	$ 2,189.58	$ 2,278.83	$ 2,367.26	$ 2,463.67
	Valor Tiempo	$ 168.12	$ 174.26	$ 181.03	$ 188.27	$ 195.80	$ 203.86	$ 212.23	$ 221.28	$ 230.63	$ 240.76	$ 251.19	$ 262.59
NL040C1-049.0-058.0A	VOC	$ 652.61	$ 675.24	$ 698.97	$ 724.93	$ 753.36	$ 783.29	$ 815.36	$ 848.98	$ 883.63	$ 919.22	$ 955.53	$ 993.06
	Valor Tiempo	$ 67.05	$ 69.46	$ 72.17	$ 75.06	$ 78.15	$ 81.42	$ 84.94	$ 88.71	$ 92.68	$ 96.86	$ 101.23	$ 105.83
CO040C2-019.9-026.3B	VOC	$ 216.90	$ 224.57	$ 232.46	$ 240.82	$ 249.44	$ 258.75	$ 268.51	$ 280.21	$ 292.61	$ 306.77	$ 320.61	$ 336.52
	Valor Tiempo	$ 45.48	$ 47.20	$ 48.95	$ 50.84	$ 52.77	$ 54.85	$ 57.00	$ 59.33	$ 61.75	$ 64.39	$ 67.12	$ 70.16
CN040C1-026.3-045.0B	VOC	$ 736.65	$ 762.83	$ 789.92	$ 818.61	$ 848.61	$ 881.95	$ 918.70	$ 965.56	$ 1,011.61	$ 1,064.41	$ 1,115.60	$ 1,174.85
	Valor Tiempo	$ 140.56	$ 145.90	$ 151.41	$ 157.30	$ 163.42	$ 170.02	$ 176.89	$ 184.45	$ 192.26	$ 200.94	$ 209.85	$ 220.16
NL040C1-045.0-058.0B	VOC	$ 499.25	$ 518.66	$ 539.00	$ 563.05	$ 589.32	$ 617.84	$ 645.68	$ 678.44	$ 711.01	$ 749.79	$ 789.09	$ 835.73
	Valor Tiempo	$ 95.36	$ 99.11	$ 102.95	$ 107.09	$ 111.49	$ 116.23	$ 121.08	$ 126.55	$ 132.28	$ 138.98	$ 146.07	$ 154.50
CO040DO-000.0-006.7U	VOC	$ 178.18	$ 184.96	$ 192.03	$ 199.67	$ 207.83	$ 216.55	$ 225.90	$ 235.91	$ 246.67	$ 258.12	$ 270.29	$ 283.27
	Valor Tiempo	$ 37.45	$ 38.85	$ 40.31	$ 41.83	$ 43.44	$ 45.12	$ 46.89	$ 48.77	$ 50.75	$ 52.86	$ 55.11	$ 57.53
NL038B1-000.0-014.5A	VOC	$ 647.31	$ 670.55	$ 695.00	$ 722.89	$ 751.43	$ 782.72	$ 813.49	$ 846.59	$ 879.33	$ 914.85	$ 950.21	$ 988.83
	Valor Tiempo	$ 48.85	$ 50.70	$ 52.58	$ 54.71	$ 56.92	$ 59.45	$ 61.96	$ 64.78	$ 67.53	$ 70.67	$ 73.73	$ 77.28
NL038B1-014.5-034.5A	VOC	$ 1,445.07	$ 1,505.88	$ 1,581.80	$ 1,691.05	$ 1,878.07	$ 2,139.62	$ 2,379.94	$ 2,531.00	$ 2,619.81	$ 2,712.18	$ 2,807.78	$ 2,906.22
	Valor Tiempo	$ 163.70	$ 171.63	$ 182.99	$ 205.34	$ 254.30	$ 329.54	$ 390.48	$ 421.13	$ 435.87	$ 451.12	$ 466.89	$ 483.19
NL038B1-000.0-014.5B	VOC	$ 453.87	$ 470.00	$ 486.79	$ 506.24	$ 526.53	$ 549.99	$ 573.76	$ 600.03	$ 625.98	$ 654.24	$ 681.82	$ 712.54
	Valor Tiempo	$ 45.32	$ 47.03	$ 48.73	$ 50.71	$ 52.78	$ 55.33	$ 58.00	$ 61.14	$ 64.22	$ 67.72	$ 71.02	$ 74.84
NL038B1-014.5-034.5B	VOC	$ 923.20	$ 954.62	$ 987.21	$ 1,020.99	$ 1,057.28	$ 1,101.02	$ 1,145.22	$ 1,191.39	$ 1,236.18	$ 1,282.70	$ 1,332.23	$ 1,384.45
	Valor Tiempo	$ 160.85	$ 167.26	$ 173.77	$ 180.97	$ 189.08	$ 198.42	$ 208.27	$ 219.24	$ 229.73	$ 241.73	$ 258.18	$ 273.50
NL040D1-000.0-002.0U	VOC	$ 83.25	$ 86.30	$ 89.41	$ 92.81	$ 96.58	$ 100.81	$ 105.50	$ 110.27	$ 115.65	$ 121.08	$ 127.20	$ 133.43
	Valor Tiempo	$ 11.78	$ 12.23	$ 12.69	$ 13.18	$ 13.69	$ 14.23	$ 14.80	$ 15.39	$ 16.04	$ 16.71	$ 17.45	$ 18.22
NL040D2-000.0-004.0U	VOC	$ 58.33	$ 60.45	$ 62.61	$ 64.96	$ 67.53	$ 70.35	$ 73.40	$ 76.47	$ 79.90	$ 83.35	$ 87.19	$ 91.09
	Valor Tiempo	$ 14.17	$ 14.70	$ 15.25	$ 15.83	$ 16.43	$ 17.06	$ 17.72	$ 18.41	$ 19.14	$ 19.90	$ 20.72	$ 21.57
NL085B1-017.5-022.7A	VOC	$ 293.27	$ 303.34	$ 313.81	$ 324.73	$ 336.01	$ 348.37	$ 365.88	$ 390.35	$ 423.89	$ 468.30	$ 512.84	$ 556.59
	Valor Tiempo	$ 37.79	$ 39.33	$ 40.91	$ 42.63	$ 44.40	$ 46.48	$ 49.34	$ 54.82	$ 64.53	$ 78.18	$ 91.65	$ 102.52
NL085B1-022.7-024.0A	VOC	$ 285.65	$ 295.41	$ 305.57	$ 316.10	$ 326.98	$ 338.37	$ 351.40	$ 369.36	$ 388.65	$ 411.52	$ 436.16	$ 463.18
	Valor Tiempo	$ 38.22	$ 39.69	$ 41.19	$ 42.81	$ 44.46	$ 46.31	$ 48.46	$ 51.47	$ 55.52	$ 61.12	$ 67.68	$ 75.25
NL085B1-017.5-022.7B	VOC	$ 235.00	$ 242.91	$ 251.22	$ 259.78	$ 268.85	$ 283.15	$ 301.30	$ 326.27	$ 354.33	$ 384.69	$ 413.88	$ 442.82
	Valor Tiempo	$ 37.23	$ 38.72	$ 40.26	$ 41.95	$ 43.84	$ 46.70	$ 51.54	$ 59.88	$ 68.86	$ 78.25	$ 87.39	$ 95.70
NL085B1-022.7-024.0B	VOC	$ 236.93	$ 244.90	$ 253.30	$ 261.92	$ 270.86	$ 280.06	$ 290.98	$ 304.99	$ 318.72	$ 333.09	$ 347.44	$ 363.05
	Valor Tiempo	$ 37.47	$ 38.90	$ 40.36	$ 41.94	$ 43.57	$ 45.43	$ 47.60	$ 50.33	$ 53.26	$ 56.69	$ 60.10	$ 63.96
NL085B1-024.0-032.0U	VOC	$ 299.09	$ 309.27	$ 319.87	$ 330.90	$ 342.25	$ 354.13	$ 366.50	$ 380.15	$ 395.04	$ 410.99	$ 426.44	$ 442.96
	Valor Tiempo	$ 51.51	$ 53.54	$ 55.63	$ 57.87	$ 60.19	$ 62.69	$ 65.37	$ 68.33	$ 71.38	$ 74.68	$ 78.00	$ 81.61
NL085B1-036.5-046.5U	VOC	$ 183.24	$ 189.62	$ 196.26	$ 203.20	$ 210.36	$ 217.77	$ 225.47	$ 233.47	$ 241.68	$ 250.34	$ 259.14	$ 268.62
	Valor Tiempo	$ 20.55	$ 21.29	$ 22.04	$ 22.85	$ 23.70	$ 24.58	$ 25.50	$ 26.45	$ 27.41	$ 28.44	$ 29.47	$ 30.59

COSTO OPERACIÓN VEHICULAR y COSTO DEL TIEMPO (MDP) SIN PROYECTO SALTILLO - MONTERREY - NUEVO LAREDO													
TRAMO	**CONCEPTO**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
NL085B1-046.5-060.7U	VOC	$ 260.33	$ 269.41	$ 278.85	$ 288.74	$ 299.03	$ 309.75	$ 320.98	$ 332.71	$ 344.47	$ 357.51	$ 370.31	$ 384.44
	Valor Tiempo	$ 29.25	$ 30.31	$ 31.38	$ 32.55	$ 33.78	$ 35.05	$ 36.37	$ 37.74	$ 39.11	$ 40.60	$ 42.08	$ 43.70
NL085B1-060.7-095.9U	VOC	$ 646.05	$ 668.52	$ 691.93	$ 716.62	$ 742.49	$ 769.61	$ 798.22	$ 828.28	$ 859.15	$ 890.98	$ 922.66	$ 957.89
	Valor Tiempo	$ 72.63	$ 75.26	$ 77.92	$ 80.85	$ 83.92	$ 87.12	$ 90.42	$ 93.84	$ 97.37	$ 101.03	$ 104.71	$ 108.77
NL085B1-102.2-125.9U	VOC	$ 389.66	$ 403.28	$ 417.50	$ 432.75	$ 448.55	$ 466.62	$ 485.19	$ 505.91	$ 526.33	$ 548.29	$ 569.83	$ 593.52
	Valor Tiempo	$ 42.69	$ 44.26	$ 45.84	$ 47.58	$ 49.33	$ 51.27	$ 53.26	$ 55.50	$ 57.79	$ 60.31	$ 62.81	$ 65.64
NL085B1-125.9-156.6U	VOC	$ 438.40	$ 453.53	$ 469.49	$ 486.18	$ 503.78	$ 522.09	$ 542.69	$ 563.51	$ 586.14	$ 608.21	$ 632.39	$ 655.90
	Valor Tiempo	$ 42.58	$ 44.11	$ 45.69	$ 47.39	$ 49.18	$ 51.01	$ 53.01	$ 55.01	$ 57.17	$ 59.32	$ 61.68	$ 63.99
NL085C1-145.0-175.3A	VOC	$ 994.29	$ 1,030.96	$ 1,069.54	$ 1,111.06	$ 1,155.53	$ 1,202.25	$ 1,252.49	$ 1,305.93	$ 1,362.07	$ 1,421.48	$ 1,484.27	$ 1,550.61
	Valor Tiempo	$ 88.98	$ 92.33	$ 95.90	$ 99.76	$ 104.01	$ 108.62	$ 113.83	$ 119.64	$ 125.92	$ 132.73	$ 140.10	$ 148.05
TA085C4-173.8-207.8A	VOC	$ 733.07	$ 741.32	$ 767.54	$ 795.16	$ 826.20	$ 862.54	$ 900.92	$ 939.71	$ 982.55	$ 1,026.94	$ 1,077.61	$ 1,131.19
	Valor Tiempo	$ 66.40	$ 66.33	$ 68.88	$ 71.63	$ 74.61	$ 77.91	$ 81.62	$ 85.55	$ 90.28	$ 95.37	$ 101.66	$ 108.51
NL085C2-156.6-166.1B	VOC	$ 235.90	$ 245.82	$ 255.91	$ 267.27	$ 279.16	$ 292.96	$ 307.90	$ 325.76	$ 344.55	$ 366.65	$ 390.04	$ 417.81
	Valor Tiempo	$ 27.89	$ 29.16	$ 30.44	$ 31.98	$ 33.65	$ 35.73	$ 38.02	$ 40.89	$ 43.90	$ 47.56	$ 51.44	$ 56.18
NL085C2-166.1-186.1B	VOC	$ 498.39	$ 519.45	$ 540.89	$ 565.31	$ 591.06	$ 621.57	$ 654.56	$ 694.14	$ 735.73	$ 784.59	$ 836.26	$ 897.56
	Valor Tiempo	$ 59.10	$ 61.90	$ 64.73	$ 68.18	$ 71.91	$ 76.61	$ 81.74	$ 88.19	$ 94.94	$ 103.12	$ 111.79	$ 122.33
TA085C4-184.6-207.8B	VOC	$ 553.45	$ 580.76	$ 615.75	$ 666.35	$ 749.73	$ 876.97	$ 1,009.92	$ 1,139.55	$ 1,226.08	$ 1,268.99	$ 1,313.41	$ 1,359.38
	Valor Tiempo	$ 67.42	$ 70.71	$ 75.52	$ 83.99	$ 99.21	$ 123.20	$ 148.78	$ 174.08	$ 190.03	$ 196.68	$ 203.57	$ 210.69
TA002DM-000.0-005.0U	VOC	$ 50.02	$ 51.84	$ 53.69	$ 55.74	$ 57.99	$ 60.42	$ 63.02	$ 65.59	$ 68.49	$ 71.38	$ 74.65	$ 77.94
	Valor Tiempo	$ 4.74	$ 4.91	$ 5.09	$ 5.27	$ 5.46	$ 5.66	$ 5.87	$ 6.08	$ 6.31	$ 6.55	$ 6.80	$ 7.07
TOTAL	VOC	$ 14,285.23	$ 14,794.71	$ 15,361.22	$ 16,011.29	$ 16,799.56	$ 17,761.32	$ 18,745.81	$ 19,716.50	$ 20,609.46	$ 21,532.04	$ 22,477.63	$ 23,497.75
	Valor Tiempo	$ 1,769.39	$ 1,837.02	$ 1,914.40	$ 2,012.15	$ 2,147.34	$ 2,325.97	$ 2,499.38	$ 2,657.85	$ 2,800.15	$ 2,949.59	$ 3,108.72	$ 3,276.38

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 sobrecosto, 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). La tabla núm. H.1 muestra los resultados obtenidos.

Tabla núm. H.1

Análisis de Sensibilidad

ESQUEMA APP & SIN PROYECTO

SENSIBILIDAD A LA INVERSIÓN			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
100	14.35%	1,435.395	6.70%
50	21.87%	3,291.957	9.70%
47	22.42%	3,403.351	9.94%
46.30	22.55%	3,429.343	10.00%
46	22.61%	3,440.482	10.02%
40	23.77%	3,663.269	10.55%
20	28.19%	4,405.894	12.69%
0	33.75%	5,148.519	15.69%

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
0	33.75%	5,148.519	15.69%
-20	27.00%	3,376.191	12.09%
-31	22.81%	2,401.410	10.11%
-31.65	22.55%	2,343.809	10.00%
-32	22.41%	2,312.793	9.94%
-40	19.04%	1,603.862	8.50%
-50	14.35%	717.697	6.70%

ESQUEMA APP & ESQUEMA TRADICIONAL

SENSIBILIDAD A LA INVERSIÓN			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
100	-0.73%	-1,955.491	12.00%
80	1.73%	-1,398.753	13.11%
50	6.20%	-563.645	15.33%
30	9.95%	-6.907	17.37%
29.75	10.00%	0.000	17.40%
29	10.16%	20.930	17.49%
20	12.15%	271.462	18.66%
0	17.49%	828.201	21.98%

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA			
Tasa de Variación (%)	10 años		
	TIR	VPN (MDP)	TRI
0	17.49%	828.201	21.98%
-20	11.02%	105.822	17.99%
-22	10.32%	33.584	17.59%
-22.93	10.00%	0.000	17.40%
-23	9.98%	-2.535	17.39%
-40	3.58%	-616.556	13.99%
-50	-0.73%	-977.746	12.00%

Tal como puede verse en la tabla núm. H.1, el proyecto es rentable, tanto en la situación sin proyecto como con la comparativa con el esquema tradicional. En el primer caso es rentable aún con incrementos en los costos de hasta el 46.30% y disminución de la demanda (tránsito diario promedio anual) en un 31.65%, mientras que para el segundo caso (sensibilidad de la inversión adicional entre el esquema APP y el esquema tradicional), es rentable aún con incrementos en los costos de hasta el 29.75% y disminución de la demanda del 22.93%.