



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

1	Introducción.....	1
2	Datos generales del proyecto.....	2
2.1	Nombre del proyecto.....	2
2.2	Ubicación del proyecto.....	2
2.3	Duración del proyecto.....	3
3	Datos del promovente.....	3
3.1	Nombre o razón social.....	3
3.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	3
3.3	Nombre y cargo del representante legal.....	3
3.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	4
4	Datos del responsable del estudio de impacto.....	4
4.1	Nombre o razón social.....	4
4.2	Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio de impacto.....	4
4.3	Dirección del responsable del estudio de impacto.....	4



1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se refiere a la modernización de la carretera existente Victoria – Caballeros – Santa Engracia o Carretera Interejidal o carretera México 40 conecta a los distintos ejidos que se encuentran en la parte norte de la cabecera municipal del municipio de Victoria y capital del estado de Tamaulipas: Ciudad Victoria.

Beneficia indirectamente a más de 346 mil personas de Ciudad Victoria y directamente a 11 mil personas de comunidades conurbadas como Caballeros, San Francisco, La Peñita, Santa Rosa, El Roble y Santa Engracia. Su importancia consiste en mantener los bajos costos de unidades motrices y el beneficio a los conductores y transportistas de un total de 22 comunidades ejidales, coadyuva en el traslado a la capital y suministro de sus productos, bienes y servicios que se requieren de manera cotidiana.

Por las necesidades de los usuarios que transitan e independientemente de los mencionados, los habitantes de las comunidades para acceder a la zona urbana de la capital u otras comunidades caminan o utilizan bicicletas transitando sobre las orillas de esta carretera, lo cual implica un alto riesgo de accidentes.

Es así que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Centro SCT Tamaulipas tiene la finalidad de mejorar las carreteras existentes que traen beneficios sociales y económicos del estado, para este caso hacia el área urbana y rural aledaña a la capital, mediante la modernización de la carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia mejorando la infraestructura existente la cual consiste en ampliar el ancho de corona de 7 m existente a un ancho de corona de 12 m con las características de una carretera tipo A2: manteniendo dos carriles de circulación, uno para cada sentido, con acotamientos externos de 2.5 m de ancho cada uno, incluyendo la ampliación, mejora y mantenimiento de las obras de drenaje existentes y señales. Estas actividades se realizarán en un tramo de 12 km de longitud de dicha carretera dentro del derecho de vía existente siendo de 40 m de ancho total. Aunado a lo anterior se pretende incentivar el turismo en la región hacia los distintos centros recreativos y puntos de alojamiento con los que cuentan las comunidades ejidales, trayendo consigo una derrama económica hacia estas comunidades y en la capital del estado.

La modernización de la carretera en su totalidad se realiza en tramos, el presente estudio incluye una etapa de estas, razón por la cual el inicio y final del proyecto se ubican sobre esta carretera.

Para la modernización de la carretera se ejecutarán actividades propias de la industria de la construcción por lo que se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establece el Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 28 fracciones I, VII y X y su Reglamento en el artículo 5 incisos B), O) y R).

Por lo anterior se presenta el estudio de impacto ambiental del proyecto para analizar los efectos y consecuencias que traerá consigo su ejecución dividido en cuatro etapas: preparación del sitio, construcción, abandono del sitio y, operación y mantenimiento, en donde se

consideran las características técnicas del proyecto ejecutivo, características ambientales dentro del derecho de vía y a nivel regional, así como la vinculación con los distintos instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional de la Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia en una longitud de 12 km, municipio de Victoria.

2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el estado de Tamaulipas, en la jurisdicción del municipio de Victoria su trayectoria transcurre sobre una carretera existente la cual será modernizada, los caminos que comunican a los distintos ejidos que se encuentran en la región se unen a esta carretera para permitir la comunicación con la capital del estado.



Mapa de localización del proyecto.

2.2.1 Coordenadas UTM del trazo

El siguiente listado son las coordenadas UTM Zona 14N, Datum WGS84 del trazo, en el disco anexo al presente estudio en forma digital en archivo Excel se encuentran sus coordenadas a cada 20 m.

Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
1+400	482877	2630634
2+000	482667	2631177
3+000	481975	2631882
4+000	481972	2632757
5+000	482154	2633720
6+000	481669	2634557
7+000	481132	2635384
8+000	480795	2636316
9+000	480530	2637268
10+000	479940	2638067
11+000	479343	2638866
12+000	479299	2639825
13+000	478943	2640735
13+400	478835	2640927

2.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Para la realización del proyecto de modernización se requerirá de un tiempo de sesenta (60) meses (5 años) para las etapas de preparación del sitio, construcción, abandono del sitio y para la etapa de operación y mantenimiento de veinticinco (25) años.

3 DATOS DEL PROMOVENTE

3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Tamaulipas

3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

RFC: SCT8305269N2

3.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED]

Director General de la Secretaría De Comunicaciones y Transportes Centro SCT Tamaulipas



3.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Av. América Española, No. 273, Centro SCT Tamaulipas, CP. 87189, Cd. Victoria Tamaulipas
Email: rortizes@sct.gob.mx Teléfono: (834) 3122199

4 DATOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

4.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Logística Ambiental en Supervisión en Obra y Operación S.C.

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

4.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

RFC: LAE110624560

4.3 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

Av. Insurgentes sur No. 863 piso 7. Colonia Nápoles, Delegación Benito Juárez, Distrito Federal.
C.P. 03810.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES
Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O
PLANES PARCIALES DE DESARROLLO



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

1	Información general del proyecto, plan o programa	1
1.1	Naturaleza del proyecto, plan o programa	1
1.2	Justificación y objetivos.....	1
1.3	Ubicación física y dimensiones del proyecto	2
1.4	Inversión requerida.....	4
2	Características particulares del proyecto, plan o programa.....	5
2.1	Etapas del proyecto.....	6
2.2	Cronograma de trabajo.....	7
2.3	Representación gráfica regional.....	8
2.4	Representación gráfica local.....	9
3	Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a este	11
3.1	Cauces.....	12
4	Preparación del sitio.....	14
4.1	Obras provisionales	14
4.2	Desmante.....	19
4.3	Despalme	19
5	Construcción	20
5.1	Caso 1.....	20
5.2	Caso 2	20
5.3	Para ambos casos.....	21
5.4	Obras de drenaje menor y complementarias	26
5.5	Señalamiento.....	45
6	Abandono del sitio.....	50
6.1	Limpieza del área	50
6.2	Desmantelamiento de las obras provisionales	50
6.3	Retiro de maquinaria y equipo	50
7	Operación y mantenimiento.....	50
7.1	Operación	50
7.2	Mantenimiento.....	51
8	Residuos	55
9	Bibliografía.....	59



1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

Como se ha mencionado en el capítulo anterior el proyecto se refiere a la modernización de una carretera existente la cual permite conectar a los distintos ejidos que se encuentran aledaños a esta, en el presente proyecto se contemplan 12 km los cuales abarcan del km 0+000 al km 12+000, sin embargo, para un mejor análisis con respecto a la información técnica del proyecto que se anexará en forma digital con la descripción del estudio se manejará la siguiente igualdad, esta no modificará la longitud ni ubicación del trazo o sus obras.

- Inicio: km 0+000 = km 1+400 (km 1+400, IG=0+000)
- Final: km 12+000 = km 13+400 (km 13+400, IG=12+000)

Para sustentar la información técnica descrita en este capítulo se presentan los planos, estudios de campo y geotecnia del proyecto de forma digital en el disco anexo al presente dentro de la carpeta "proyecto".

1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

La carretera Victoria – Caballeros – Santa Engracia ubicada en el municipio de Victoria, estado de Tamaulipas beneficia directamente a la capital del estado e indirectamente a comunidades ejidales, al mejorar la infraestructura existente de una carretera tipo C a un tipo A2 con base en necesidades de los usuarios coadyuva el traslado hacia la capital y al suministro de sus productos, bienes y servicios que requieren de manera cotidiana.

Las actividades que se ejecutarán infieren en una vía general de comunicación la cual será modernizada y se requerirá de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo, estas son propias de la industria de la construcción que forman parte de las estrategias de los programas de desarrollo estatales y federales para la mejora y ampliación de la estructura carretera, cumpliendo con las leyes aplicables el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 28 fracciones I, VII y X y su Reglamento en el artículo 5 incisos B), O) y R).

1.2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El proyecto se refiere a la modernización de la carretera existente en un tramo de 12 km clasificada como una vía general de comunicación que por las necesidades del tránsito local requiere de ser mejorada, así mismo se cumplirá con los siguientes objetivos:

- Mejorar la infraestructura carretera del estado cumpliendo con los objetivos de desarrollo estatales y federales.
- Proporcionar a los usuarios y habitantes de las comunidades rurales y de la zona urbana una carretera eficiente y segura.

- Incentivar el turismo hacia los distintos centros recreativos y puntos de alojamiento que se encuentran en la región.

1.3 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se ubica geográficamente en la jurisdicción del municipio de Victoria, al norte de la capital del estado, beneficia a 22 comunidades ejidales indirectamente que están distribuidas desde la capital hasta Estación Santa Engracia.

En la siguiente imagen satelital se puede observar el total de la carretera que beneficia a las comunidades ejidales, dentro del presente estudio se contempla únicamente un tramo de 12 km lineales, su inicio se encuentra en la periferia de la zona urbana de la capital del estado y finaliza sobre esta misma carretera, su modernización no requerirá de cambios de ruta mantendrá la misma trayectoria existente.

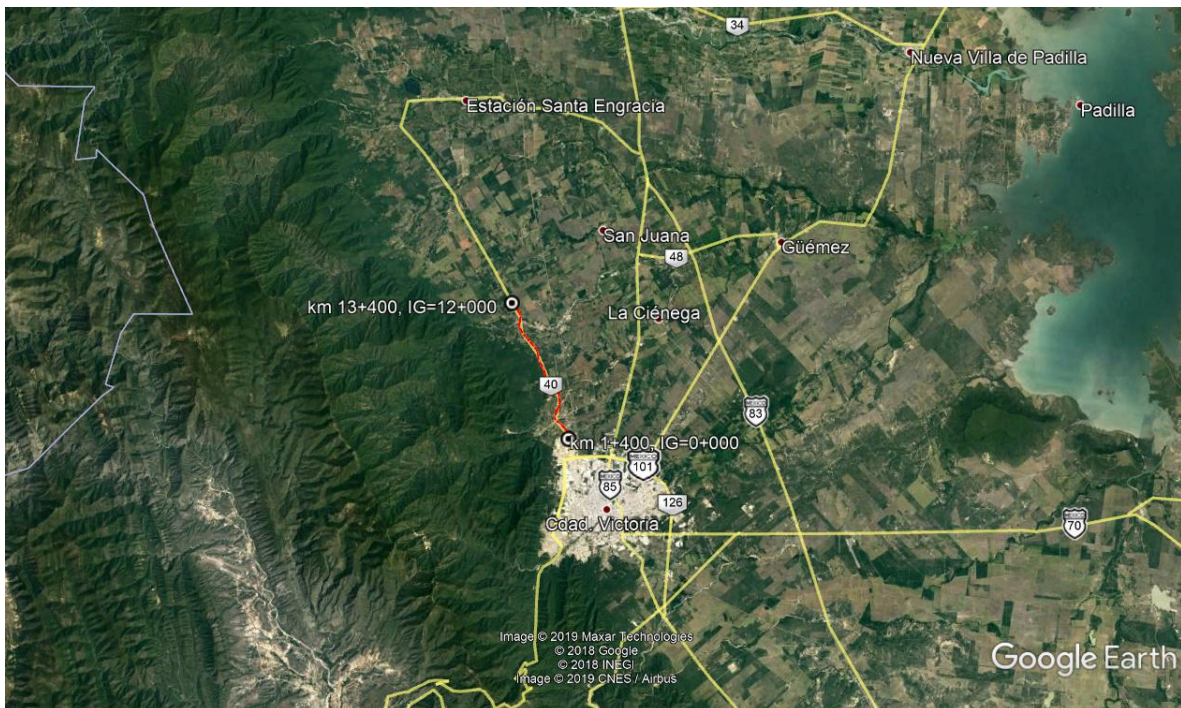
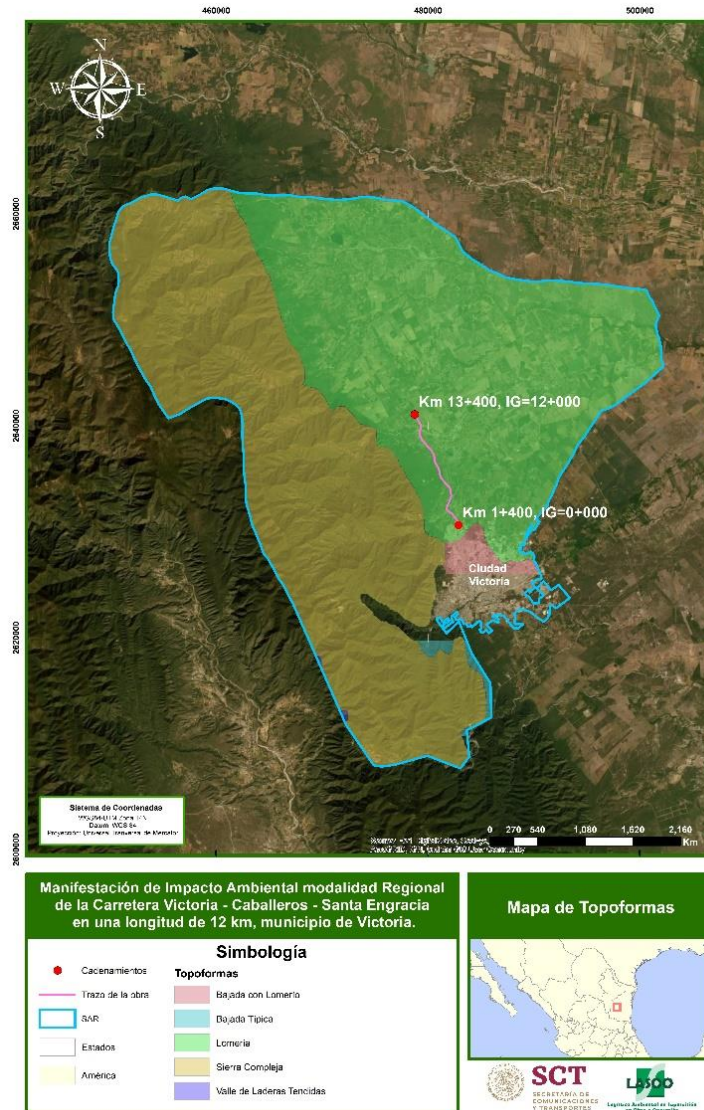


Imagen satelital de la ubicación del tramo en comento en línea roja, con líneas amarillas se puede observar parte de la red carretera existente que se une a la capital del estado.

La topografía donde se desarrolla el proyecto es de plano a lomerío suave, de acuerdo con la cartografía de topofomas el trazo se ubica sobre topofomas de lomerío.



Mapa de topoformas.

1.3.1 Superficies

Los trabajos de modernización que se refieren a la ampliación del ancho de corona existente y la sustitución o ampliación de las obras de drenaje existentes se realizarán dentro del Derecho de Vía (DV) existente el cual tiene un ancho total de 40 m, es decir, 20 m a cada lado partiendo del eje central del trazo, para la realización del proyecto se requerirá de superficies adicionales que están distribuidas a los lados del trazo, en el Capítulo 8 se encuentra la tabla de superficies de la carretera existente y del proyecto los siguientes datos son los totales de las superficies calculadas.

Superficies de la carretera existente tipo C			Superficies del proyecto carretera tipo A2		
Concepto	En m ²	En ha	Concepto	En m ²	En ha
Superficie de Derecho de Vía	480 000	48	Superficie de Derecho de Vía	480 000	48
Superficie del ancho de corona de la carretera existente	89 400	8.94	Superficie del ancho de corona del proyecto	144 0000	14.4
Superficie de línea de ceros de la carretera existente	183 000	18.3	Superficie de línea de ceros del proyecto	214 000	21.4
			Superficie adicional para alineación del trazo	31 000	3.1

De acuerdo con la tabla de superficies (ver Capítulo 8) se requerirá una superficie adicional de 31 000 m², 3.1 ha para cumplir con la pendiente y curvatura de una carretera tipo A2 esta superficie se distribuye a lo largo de todo el trazo, se aprovechará la superficie de la carretera existente y sus terraplenes para realizar las alineaciones horizontales y verticales dentro del DV de la carretera.

Dentro de la superficie de 48 ha que conforma el DV se encuentra una vegetación forestal en una superficie de 4.29836 ha, de las cuales se requerirá afectar una superficie de 0.238 ha.

Una vez modernizada la carretera esta ocupara una superficie total de 214 000 m², 21.4 ha, resulta de la suma de la superficie de la carretera existente hasta su línea de ceros más la superficie requerida para el proyecto para las alineaciones.

Se realizarán las excavaciones necesarias en los volúmenes siguientes:

Despalmes en cortes	32 692 m ³
Para desplante en terraplenes	6 002 m ³

Con respecto los tipos de material se tienen los siguientes volúmenes:

Material A	8 542 m ³
Material B	34 164 m ³
Total	42 706 m ³

1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Para la ejecución del proyecto se requerirá de una inversión total de \$ 185,376,010 MN 35/100 (ciento ochenta y cinco millones trescientos setenta y seis mil diez pesos MN 35/100) calculado en el año 2018 dividido en los siguientes conceptos:



Concepto	Importe
TERRACERIAS	\$ 58,766,955.85
ESTRUCTURAS	\$ 11,284,224.81
DRENAJE Y SUBDRENAJE	\$ 672,168.05
PAVIMENTOS	\$ 73,270,045.48
SEÑALAMIENTOS	\$ 5,036,029.28
OBRAS INDUCIDAS	\$ 10,777,482.00
SUB - TOTAL	\$ 159,806,905.48
I.V.A. (16%)	\$ 25,569,104.88
TOTAL DE LA PROPUESTA	\$ 185,376,010.35

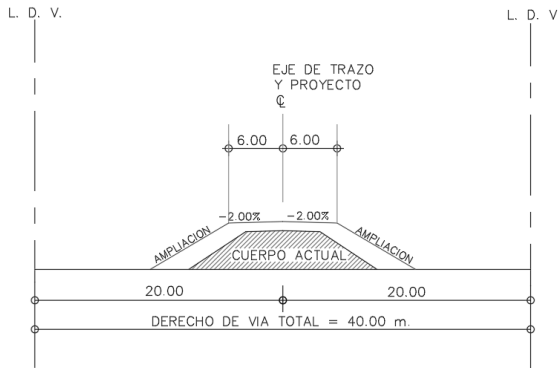
2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto que promueve la Secretaría de Comunicaciones y Transporte Centro SCT Tamaulipas se ubica en el municipio de Victoria en el estado de Tamaulipas, se refiere a la modernización de un tramo de 12 km de longitud de la carretera Victoria – Caballeros – Santa Engracia, en la siguiente tabla comparativa se describen sus características.

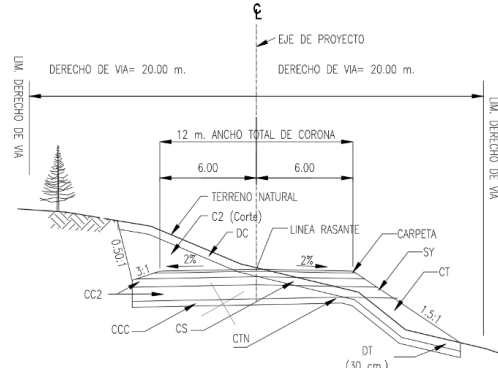
Concepto	Carretera existente	Proyecto de modernización
Tipo	C	A2
Longitud	12 km	12 km
Derecho de vía	48 ha	48 ha
Velocidad	70-100 kph	100 kph
TDPA	500-1500 vhs	5 500 vhs
Número de carriles	2	2
Ancho de cada carril	3.5m	3.5 m
Ancho de corona	7 m	12 m
Ancho de calzada	7 m	7 m
Acotamientos externos	No	2.5 m a cada lado
Curvatura máxima	3°30'	3°30'
Pendiente gobernadora	4%	4 %
Pendiente máxima	6%	4 %
Espesor de pavimento	0.20 m	0.30 m
Número de obras de drenaje	31	31

Para alcanzar los objetivos se requiere sustituir la capa de concreto asfáltico existente y sustituir o ampliar las obras de drenaje existentes con base en los estudios hidrológicos realizados (en el apartado de obras de drenaje menor se encuentra la información de este concepto y en el

disco anexo al presente estudio se encuentra de forma digital los estudios hidrológicos y planos dentro de la carpeta "proyecto").



Sección tipo de la carretera existente y del proyecto.



Sección tipo para la carretera tipo A2.

Como se puede observar en la tabla comparativa, con la modernización de la carretera se tendrán acotamientos las cuales son fajas contiguas a la calzada libres de obstáculos que se utilizarán para uno o más de los siguientes fines:

- Dar espacio para paradas o maniobras de emergencia.
- Acotar la calzada haciéndola más visible.
- Evitar accidentes o reducir su severidad.
- Mejorar distancia de visibilidad y seguridad (principalmente en cortes).
- Contribuir a mejorar la estética.
- Incrementar la capacidad vehicular.
- Proporcionar espacio para trabajos de mantenimiento.
- Contribuir a drenar el agua y reducir la filtración en la sección estructural.
- Confinar el pavimento para darle resistencia estructural.
- Eventualmente dar espacio para paradas de transporte público.

2.1 ETAPAS DEL PROYECTO

Se divide en cuatro etapas las cuales se subdividen de acuerdo con las actividades para cada una:

1. Preparación del sitio
 - Instalación de las obras provisionales.
 - Desmante
 - Despalme
2. Construcción
 - Retiro de la carpeta asfáltica existente
 - Demolición de las obras de drenaje existentes
 - Construcción o ampliación de las obras de drenaje
 - Terracerías

- Pavimentos
- Señalamiento
- 3. Abandono del sitio
 - Limpieza del área
 - Desinstalación de las obras provisionales
 - Retiro de maquinaria y equipo
- 4. Operación y mantenimiento
 - Circulación vehicular diaria
 - Mantenimiento preventivo y correctivo

2.2 CRONOGRAMA DE TRABAJO

Para la realización del proyecto de modernización se requerirá de un tiempo de sesenta (60) meses (5 años) para las etapas de preparación del sitio, construcción, abandono del sitio y para la etapa de operación y mantenimiento de veinticinco (25) años.

Previo al inicio de la obra el promovente contará con los permisos necesarios para iniciar con la etapa de preparación del sitio.

Actividades	Trimestres año 1				Trimestres año 2				Trimestres año 3				Trimestres año 4				Trimestres año 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del sitio																				
Instalacion de las obras provisionales	■	■																		
Desmante	■	■	■																	
Despalme		■	■	■																
Construcción																				
Retiro de la carpeta asfáltica existente			■	■	■	■														
Demolicion de las obras de drenaje existentes			■	■	■	■														
Construcción o ampliación de las obras de drenaje			■	■	■	■														
Terracería					■	■	■	■	■	■	■	■								
Pavimentos									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Señalamiento																	■	■	■	■
Abandono del sitio																				
Limpieza del área																	■	■	■	■
Destilación de las obras provisionales																	■	■	■	■
Retiro de maquinaria y equipo																	■	■	■	■
Operación y mantenimiento																				
Circulación vehicular diaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento preventivo y correctivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

La etapa de operación se considera durante todo el periodo porque se realizará por tramos y por carriles la modernización de la carretera, para evitar el cierre total de la carretera, así mismo, se considera el mantenimiento preventivo y correctivo de las obras que no requerían de ser sustituidas.

2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

Para el análisis del proyecto se delimita el Sistema Ambiental Regional (SAR) el cual tiene una superficie de 158 047 ha en donde se verán reflejados los impactos a largo plazo, para su delimitación se consideraron los objetivos del proyecto y las características ambientales a nivel regional, dentro de este polígono se encuentran los siguientes municipios:

Estado	Municipio	Cabecera municipal	Superficie (ha)	% SAR
Nuevo León	General Zaragoza	General Zaragoza	2	0.00126545
Tamaulipas	Güémez	Güémez	49282	31.1818636
Tamaulipas	Hidalgo	Hidalgo	25460	16.1091321
Tamaulipas	Jaumave	Jaumave	6534	4.13421324
Tamaulipas	Padilla	Nueva Villa de Padilla	239	0.15122084
Tamaulipas	Victoria	Ciudad Victoria	76530	48.4223048

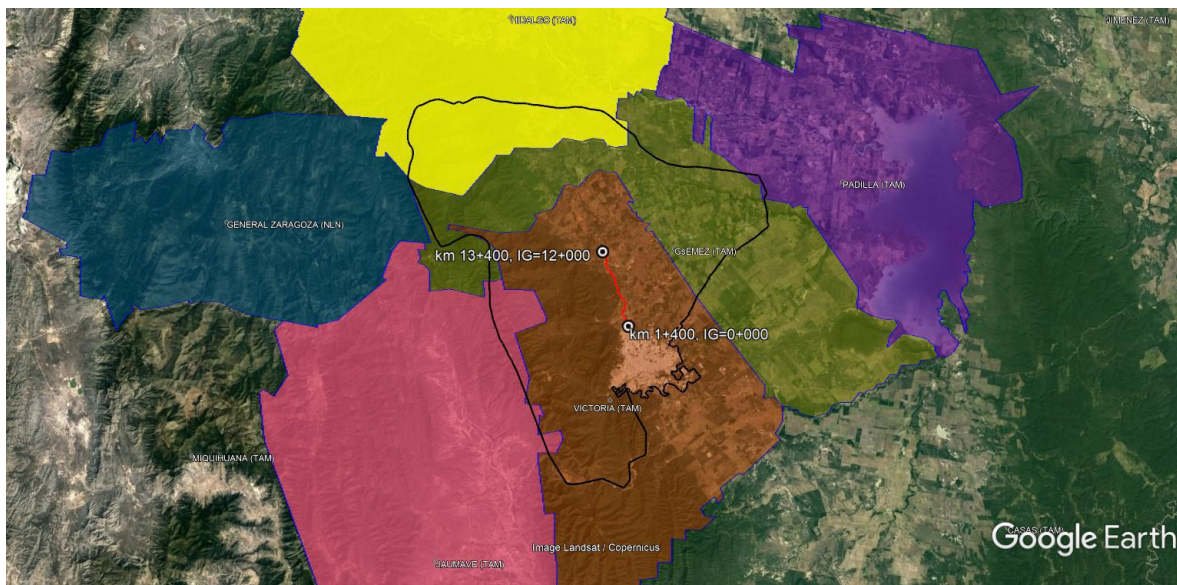


Imagen satelital del proyecto en color rojo y el SAR delimitado con línea negra y los municipios involucrados dentro de este.

El Área de Influencia (AI) para el proyecto se delimitó el polígono buffer con base en las características existentes tanto técnicas como ambientales, esta superficie abarca una superficie de 1 277.82 ha dentro del municipio de Victoria, estado de Tamaulipas.

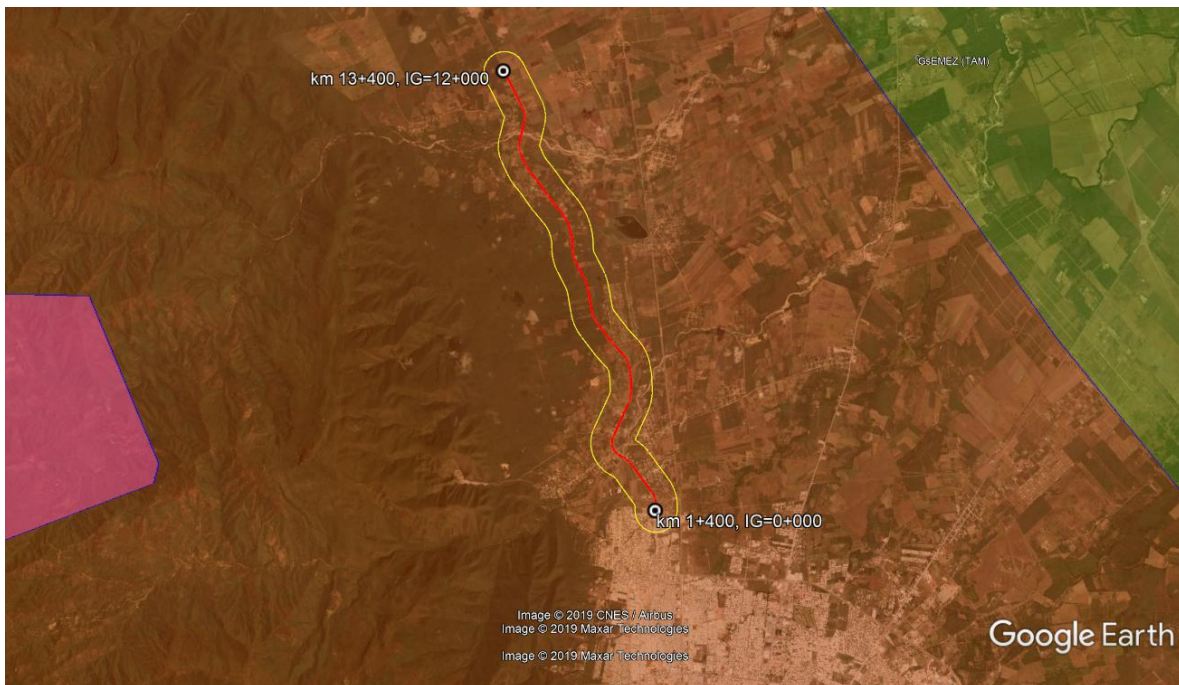


Imagen satelital del proyecto en línea roja y el buffer del AI en línea amarilla con respecto al municipio de Victoria.

La descripción de la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y del Área de Influencia (AI) se encuentran en el Capítulo 4.

2.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

La carretera Victoria – Caballeros – Santa Engracia se ubica en el municipio de Victoria, específicamente el inicio del trazo se ubica en la periferia de la zona urbana de Cd. Victoria, continúa su trayecto sobre la carretera existente el tramo abarca del km 1+400 al km 13+400 (igualdades) en una longitud de 12 km lineales.

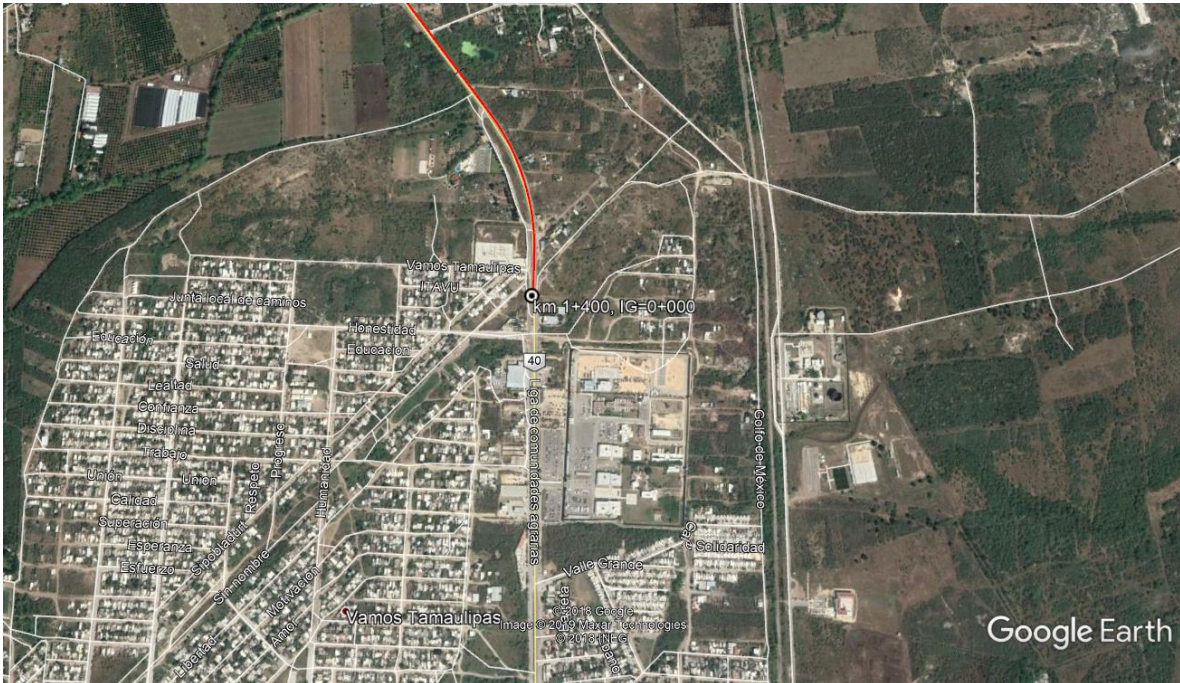


Imagen satelital del inicio del trazo se encuentra en la periferia de la zona urbana de Cd. Victoria, con respecto al kilometraje del eje esta finaliza en el km 1+460.

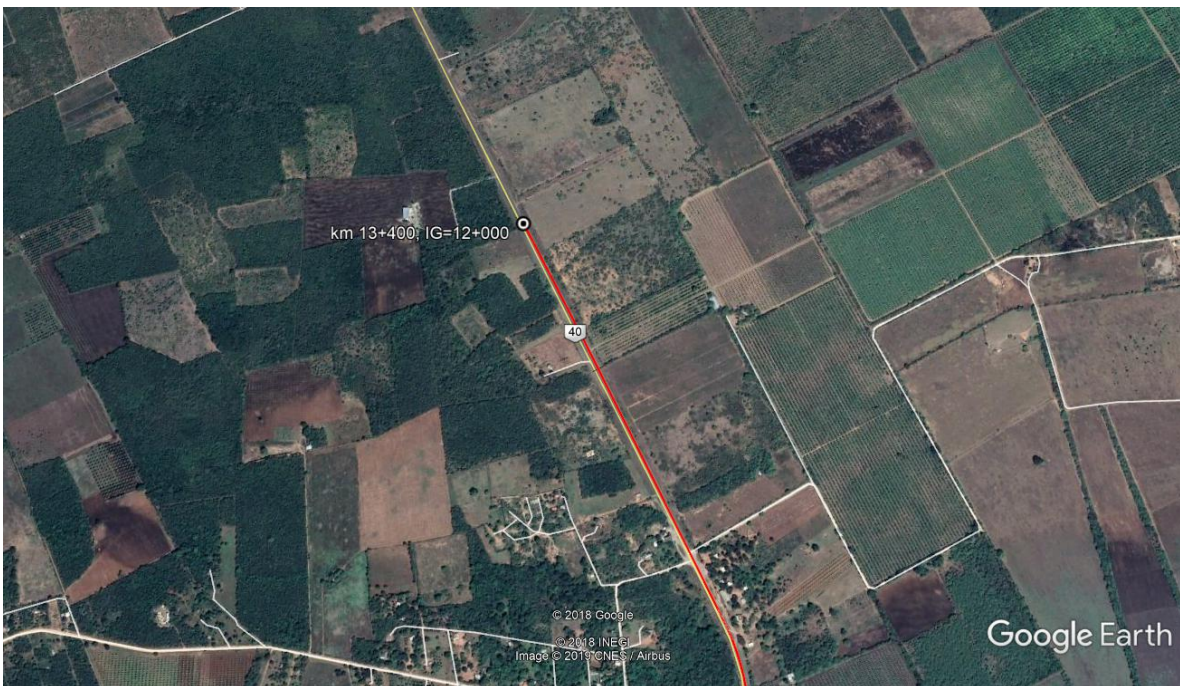


Imagen satelital del final del trazo sobre la carretera en el km 13+400 con dirección a Estación Santa Engracia.

En el Capítulo 8 se encuentra el reporte fotográfico de la carretera existente.

3 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EN QUE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO EL ÁREA CIRCUNDANTE A ESTE

La siguiente tabla el uso actual del suelo a las orillas de la carretera existente dentro del DV y algunas particularidades fuera de este de acuerdo con lo observado en campo, en el Capítulo 4 se describe a detalle la vegetación y en el Capítulo 8 se encuentra el reporte fotográfico de la carretera existente, así mismo la cartografía con los polígonos forestales y no forestales que se encuentran dentro del DV

Cadenamiento		Usos de suelo y vegetación
Inicio	Final	
0+000	1+900	Urbano y pastizal inducido.
1+900	2+110	Pastizal inducido con relictos de vegetación riparia y vegetación secundaria de matorral submontano.
2+110	2+940	Urbano con pastizal inducido.
2+940	3+800	Urbano con relictos de vegetación de selva baja y matorral submontano. Además de algunas especies de vegetación riparia.
3+800	4+920	Semi-urbano con terrenos de cultivos.
4+920	5+980	Terrenos de cultivo con relictos de vegetación secundaria de matorral submontano.
5+980	6+420	Semi-urbano con vegetación secundaria de matorral submontano.
6+420	6+970	Vegetación secundaria de Matorral submontano y pastizal inducido.
6+970	7+480	Vegetación secundaria de Matorral submontano y selva baja con áreas desforestadas.
7+480	7+920	Vegetación secundaria de Matorral submontano semiconservado con especies secundarias y de pastizal inducido.
7+920	9+180	Vegetación secundaria de Matorral submontano con terrenos de cultivo.
9+180	9+670	Matorral submontano y pastizal inducido con terrenos de cultivo y semi-urbano.
9+670	10+840	Urbano con terrenos de cultivo y áreas de matorral submontano con evidencia de deforestación y vegetación secundaria de selva baja y pastizal inducido.
10+840	11+520	Terrenos de cultivo con matorral submontano y relictos de selva baja.
11+520	11+680	Terrenos de cultivo.
11+680	11+760	Cauce de río con especies de pastizal inducido.
11+760	12+000	Terrenos de cultivo con vegetación secundaria de matorral submontano.
12+000	13+400	Vegetación de pastizal inducido con relictos de vegetación secundaria de matorral submontano y selva baja.

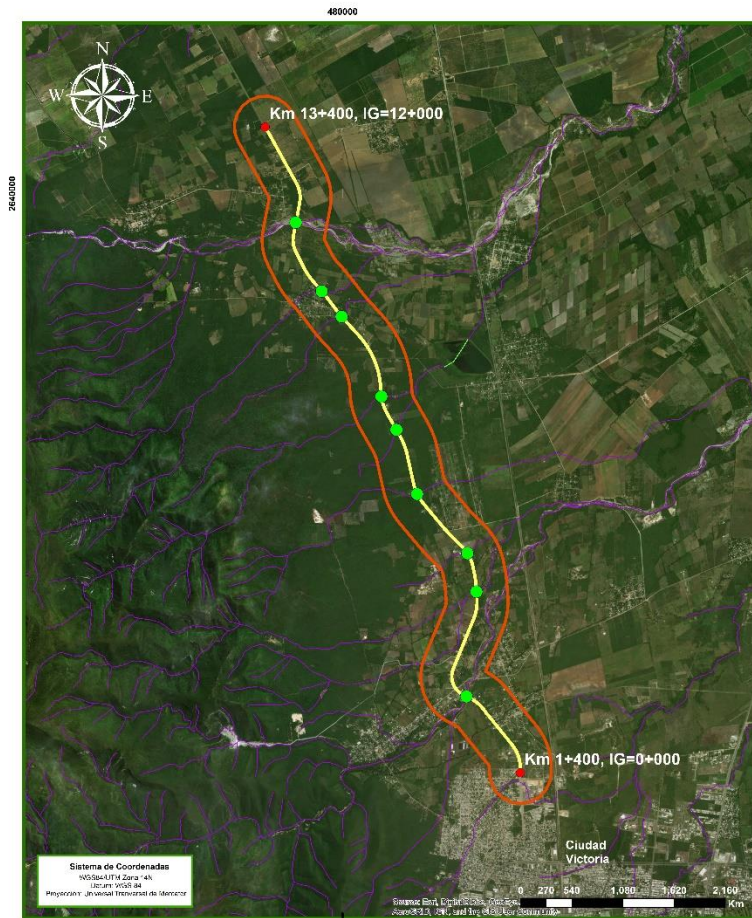
A lo largo del trazo se encuentra vegetación que pertenece a manchones forestales que se encuentran dentro del Derecho de Vía, las ampliaciones intervendrán con la remoción en áreas con presencia de vegetación forestal en su extracto herbáceo en una superficie total de 0.238 ha.

Polígono	Tramo ubicado		Vegetación	Superficie dentro del DV	Superficie por afectar
	Inicio	Final			
F12	1+940	2+140	Pastizal inducido con relictos de vegetación secundaria de matorral submontano	0.193466	-
F11	5+200	5+400	Vegetación secundaria de matorral submontano, con vegetación ruderal y pastizal.	0.25633	0.050
F10	6+160	6+300	Vegetación secundaria de matorral submontano con especies ruderales, pastizal y relictos de selva baja	0.191663	0.110
F09	6+700	7+400	Vegetación secundaria de matorral submontano con especies ruderales, pastizal y relictos de selva baja	0.744572	-
F08	7+500	8+000	Vegetación secundaria de matorral submontano y algunos relictos de vegetación original	0.564671	-
F07	7+940	8+120	Vegetación secundaria de matorral submontano y algunos relictos de vegetación original	0.149011	0.015
F06	8+020	8+220	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.30909	0.063
F05	8+540	9+220	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.724076	-
F04	9+300	9+660	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.416407	-
F03	9+700	9+940	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.229557	-
F02	10+560	10+920	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.426225	-
F01	11+060	11+160	Vegetación de matorral submontano y pastizal inducido con especies ruderales	0.093292	-
Totales				4.29836	0.238

En el Capítulo 8 se encuentran los mapas donde se observan los polígonos dentro del Derecho de Vía.

3.1 CAUCES

A lo largo del trazo se ubican obras de drenaje para librar el paso de cauces intermitentes o de riego, en específico se encuentran dos principales: el Arroyo San Felipe cruza la carretera en el km 2+962.60 para librar el paso de este cauce existe Puente – Vado con 3 losas de 2.50 x 1.50 m. y 3 cajones de 4.00 x 2.00 m cada uno, y el Arroyo Santa Ana cruza la carretera en el km 11+717.80 para librar el paso del cauce existe Puente – Vado con 2 cajones de 4.00 x 1.25 m. y 5 cajones de 5.00 x 2.00 m cada uno; estos afluentes son intermitentes, sus corrientes provienen de la Sierra Madre Oriental y desembocan en la presa Vicente Guerrero.



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional de la Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia en una longitud de 12 km, municipio de Victoria.

Simbología	
● Cadenamientos	— Tipo de Ecurrimiento
— Trazo de la obra	— En Operación
— Área de Influencia	— Flujo Virtual
● Intersecciones	— Intermitente
— Estados	— Perenne
— América	

Mapa de Ecurrimientos en el Área de Influencia



Mapa de los escurrimientos dentro del AI en donde se puede observar que atraviesan con la carretera escurrimientos intermitentes, para mantener el flujo de estos se realizará la sustitución o ampliación de las obras de drenaje existentes con base en los estudios hidrológicos realizados.

Dentro del presente estudio no se considera la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo tanto, la promovente realizará los trámites o permisos necesarios para realizar dicha actividad.



4 PREPARACIÓN DEL SITIO

4.1 OBRAS PROVISIONALES

Las obras provisionales son aquellas construcciones que no forman parte de la obra, pero son necesarias para el proceso constructivo que prestan utilidad exclusivamente durante el periodo de la construcción y son retiradas una vez finalizada.

Son las construcciones provisionales que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros), almacenes, comedores, y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Así mismo se ubicarán las oficinas de dirección y administración de la obra, sirven para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, incluye la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra.

A continuación, se mencionan las características generales de las obras provisionales que requerirá el proyecto; las especificaciones particulares de ubicación y superficie dependerán de la empresa constructora a cargo de la ejecución:

4.1.1 Almacenes, campamento y oficinas

Almacenes

Este sitio tiene la funcionalidad de almacenar y controlar materiales, equipo, herramienta y residuos. La capacidad del depósito la determinara el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo, en promedio la superficie requerida puede variar entre 100-500 m², cercada con malla ciclónica. Dentro de esta área, se destinarán sitios para los siguientes almacenes:

- Almacén de materiales: en este sitio se depositan temporalmente los materiales a utilizar en la obra. Su distribución se puede dividir en un área abierta y una techada, para que en la primera se coloquen los materiales que no requieran resguardo de la lluvia o el sol, es decir, que las condiciones de los materiales no se vean alteradas por estar a la intemperie. Y en el área cerrada todos aquellos materiales que requieran estar secos y bajo la sombra. Además de que también se podrán guardar los repuestos del equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, googles, etc.). Para el caso de los contenedores de combustibles, aceites, lubricantes, y aditivos de pintura, estos presentar la identificación adecuada de peligro y riesgo de la sustancia química según se indica en la NOM-018-STPS-2000, y deberán contemplarse las condiciones de seguridad e higiene establecidas en la NOM-055-STPS-1998.



- Almacén de equipo y herramientas: en este lugar se guardará el equipo, las herramientas y las refacciones que se utilizan durante la obra. Es un cuarto comúnmente construido con láminas de cartón sostenidas sobre una estructura de madera (polines).
- Almacén de residuos: este almacén puede ser aprovechado para contener temporalmente los residuos peligrosos y no peligrosos de la construcción en un área debidamente delimitadas y señalizada. Los botes serán debidamente identificados, con tapa hermética y ventilación adecuada, los pisos deberán ser lisos y de material impermeable, y deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados. La capacidad del depósito la determinará el tiempo de almacenamiento que la empresa constructora a cargo determine.

Campamento y oficinas

Dentro de esta área se encontrarán las oficinas donde se ubicarán los responsables del control de obra (residentes) y el personal administrativo mínimo para efecto de control, expedir los avisos de IMSS, realizar pagos, efectuar pedidos de material y equipo, etc. El tamaño y materiales con que se construya, lo mismo que la ubicación o localización del campamento será de libre elección del contratista, teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos u otros, serán gestionados y pagados por el contratista.

De ser necesario y en el caso de no contar con instalaciones eléctricas que permitan el suministro a las oficinas, se instalaran subestaciones eléctricas móviles.

- Instalaciones eléctricas: Estas serán provisionales de acuerdo con la carga de energía que requieran los diferentes trabajos a realizar.
- Comedor: Se requiere la construcción o renta provisional para que el personal tenga un lugar apropiado para el consumo de sus alimentos en la hora estipulada.

4.1.2 Taller

Es un área donde se repara la maquinaria *insitu* de la obra, es recomendable es que se ubique en un lugar plano para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diesel, etc.) puede protegerse el suelo colocando una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor, y en el área se deberá de tener recipientes para recolectar todos los residuos generados del mantenimiento de la maquinaria para posteriormente entregar a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. La superficie en la que se puede ubicar un taller es variable, pero regularmente puede ser de 25-50 m².

4.1.3 Patio de maquinaria

Este sitio se habilitará para estacionar la maquinaria al término de la jornada laboral, se tendrá precaución ya que en muchas ocasiones se presentan derrames de aceite o combustible. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos se recomienda recubrir el suelo con una capa de concreto de 10 cm de espesor que debe ser retirada al término de la construcción y escarificar el suelo de este sitio.



En los sitios que se destinen para taller o patio de maquinaria y que no resulte viable la construcción de la capa de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo y que resista el movimiento y circulación de la maquinaria pesada.

4.1.4 Sanitarios provisionales

La instalación de servicios sanitarios se ubicará a lo largo de los frentes de trabajo, cerca de las oficinas y del almacén, en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones serán portátiles o semi-portátiles, y la recolección, operación y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto, la cual, deberá contar con las autorizaciones correspondientes.

4.1.5 Insumos

Agua Cruda

Para la modernización de la carretera se requerirá de agua cruda, la cual se abastecerá por medio de pipas; el proveedor de este servicio contará con los respectivos permisos de la Comisión Nacional del Agua.

Agua Potable

En los frentes de trabajo se ubicarán garrafones de plástico de 20 L con agua potable para el uso de los trabajadores el número será el suficiente para la cantidad de trabajadores. El proveedor será una empresa que cuente con los permisos necesarios.

Combustible

El combustible será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de preparación del sitio y construcción se abastecerá de combustible en recipiente de metal o plástico con cierre hermético para evitar pérdidas por evaporación; y para que sean seguros durante su traslado, evitando cualquier tipo de derrame. Siempre que sea posible el abastecimiento será en los centros de servicios (gasolineras) más cercanas al proyecto.

Recolección de residuos peligrosos

Se contratarán los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el traslado, manejo y disposición final de residuos peligrosos (RP). El tiempo de recolección de los residuos peligrosos queda a criterio de la empresa constructora, considerando un tiempo no mayor a 6 meses de almacenamiento de los RP.

La presente MIA-R corresponde a la evaluación de los impactos ambientales producidos por la construcción de una vía general de comunicación. NO se incluyen las obras asociadas correspondientes a bancos de materiales y de tiro, la elección de estos es responsabilidad de la empresa contratista, así como el gestionar los permisos y

autorizaciones necesarias ante la Dependencia correspondiente de acuerdo con el tipo de banco y condiciones ambientales que presente, considerando lo establecido en los artículos 6 y 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

4.1.6 Ubicación de las obras provisionales

Se proponen estos sitios los cuales se encuentran desprovistos de vegetación nativa o con un alto grado de deterioro que no afectarán ni generarán impactos ambientales adversos, estas se ubicarán dentro de la superficie del Derecho de Vía. En caso de que se requiera de otros sitios dentro de esta superficie tendrán que contar con las características similares a las propuestas.

- Km 3+140

En este punto del lado izquierdo se encuentra un área desprovista de vegetación nativa está compuesta principalmente vegetación de borde, tiene una superficie de 250 m².



Ubicación y fotografía del sitio propuesto con respecto al trazo.

- Km 5+000

En este punto del lado izquierdo se encuentra un área desprovista de vegetación nativa está compuesta principalmente por pastos, tiene una superficie de 1 656 m².



Ubicación y fotografía del sitio propuesto con respecto al trazo.

- Km 13+400

En este punto del lado izquierdo se encuentra un área desprovista de vegetación nativa está compuesta principalmente por pastos, tiene una superficie de 1 049 m².



Ubicación y fotografía del sitio propuesto con respecto al trazo.

Las coordenadas UTM Zona 14N, Datum WGS84 centrales de cada polígono son las siguientes:

Polígono	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Km 3+140	481847.24	2631951.16
Km 5+000	482124.30	2633828.33
Km 13+400	478762.03	2641026.88

En caso de que la constructora considere otros sitios para la instalación de las obras provisionales fuera de la superficie del Derecho de Vía, en terrenos particulares o en zonas conservadas, realizará todos los trámites necesarios ante las autoridades o Dependencias correspondientes para la obtención de los permisos requeridos para su uso.

4.2 DESMONTE

Es la remoción de la vegetación existente hasta la línea de ceros proyectada, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, el desmonte se complementa con el trasplante de especies vegetales, a que se refiere la norma NOM-CTR-CAR-1-09-003 Trasplante de Especies Vegetales y que consiste en el traslado de un sitio a otro del individuo vegetal vivo. El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

4.3 DESPALME

Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El espesor de les palmes será el que indique el proyecto u ordene la Secretaría a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

A menos que el proyecto indique otra cosa o asó lo apruebe la Secretaría, el material natural producto del despálme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no



invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Al menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impida la visibilidad, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría y de acuerdo con la norma N-CTR-CAR-1-09-002, Plantación y Siembra de Especies Vegetales.

El retiro de rellenos artificiales se ejecutará cumpliendo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

5 CONSTRUCCIÓN

El siguiente procedimiento constructivo se aplicará para los dos casos que se presenta en la topografía.

5.1 CASO 1

Cuando la estructura del proyecto es igual o menor que el desnivel entre la rasante definitiva y el terreno (sección en terraplén).

- Efectuar un despalme en las zonas que el proyecto indique, el cual tendrá un espesor de 30 cm. El material producto del despalme deberá eliminarse.
- Compactar la superficie descubierta en un espesor de 20 cm. Al 90% de su P.V.S.M. obtenido mediante la prueba AASHTO estándar.
- Se colocará el cuerpo de terraplén que marque el proyecto (variable), compactándolo al 90% de su P.V.S.M. AASHTO estándar y en capas que no excedan los 25 cm.
- Posteriormente se construirá una capa con características de subyacente y compactada al 95% de su P.V.S.M. AASHTO estándar, en un espesor de 70 cm y en capas que no excedan los 25 cm, en zona urbana esta capa se ajustará a un mínimo o se eliminará por razones de infraestructura.
- Se construirán las capas siguientes de acuerdo con lo indicado para ambos casos.

5.2 CASO 2

Cuando la estructura del proyecto es mayor que el desnivel entre la rasante definitiva y el terreno (sección en caja o corte).

- Efectuar un despalme en las zonas que le proyecto indique, que tendrá un espesor de 30 cm.
- Se abrirá caja con un espesor variable, que dependerá de la diferencia requerida para alojar la estructura del proyecto. Este material tendrá el uso que se señala en la tabla de datos para curva masa.

- Se compactará la superficie descubierta al 90% de su P.V.S.M. obtenido mediante la prueba AASHTO estándar en un espesor de 20 cm.
- Terminada la fase anterior, posteriormente se construirá una capa con características de subyacente y compactada al 95% de su P.V.S.M. AASHTO estándar, en un espesor de 70 cm y en capas que no excedan los 25 cm en zona urbana esta capa se ajustará a un mínimo o se eliminará por razones de infraestructura.
- Se construirán las capas siguientes de acuerdo con lo indicado para ambos casos.

5.3 PARA AMBOS CASOS

- Sobre la subyacente se formará la capa subrasante de 30 cm de espesor y 100% de compactación respecto de su P.V.S.M. AASHTO estándar. Esta capa se deberá construir en dos sub-capas.
- Posteriormente se construirá una capa con material que cumpla los requisitos de base hidráulica con un espesor de 20 cm y una compactación al 100% de su P.V.S.M. AASHTO modificada 5 capas a todo el ancho de la sección.
- Se efectuará un barrido para eliminar cualquier materia extraña que se encontrara sobre la superficie.
- Se aplicará un riego de impregnación por medio de emulsión catiónica ECR-60 o ECR-65 a razón de 1.5 lt/m² aproximadamente del tipo ECI-60.
- Nuevamente se efectuará un barrido para eliminar cualquier materia extraña que se encontrara sobre la superficie para estar en condiciones de recibir la carpeta de concreto asfáltico.
- A continuación, y después de dejar transcurrir el tiempo necesario, a lo largo y ancho de toda la corona, se aplicará un riego de liga con emulsión catiónica de rompimiento rápido ECR-60 o ECR-65, a razón de 0.5 lt/m².
- Inmediatamente después, se construirá una carpeta de concreto asfáltico con un espesor de 10 cm compactos con material elaborado en planta y en caliente con tamaño máximo de tres cuartos (3/4") de pulgada y cemento asfáltico del tipo AC-20 con una dosificación por metro cúbico a determinar por el laboratorio y en conjunto con la dependencia en campo, debiendo compactarla al 95% de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall.

Especificaciones para cuerpo de terraplén

Conceptos	Unidad	Valores permitidos
Límite líquido	%	50 máximo
Valor relativo de soporte	%	5 mínimo
Expansión	%	5 máximo
Grado de compactación	%	90 ± 2

Referencia: N-CMT-1-01/16



Especificaciones para subyacente

Conceptos	Unidad	Valores permitidos
Límite líquido	%	50 máximo
Valor relativo de soporte	%	10 mínimo
Expansión	%	3 máximo
Grado de compactación	%	95 ± 2
Tamaño máximo	Pulg	Que sea compactable

Referencia: N-CMT-1-02/02

Especificaciones para subrasante

Conceptos	Unidad	Valores permitidos
Tamaño máximo	Mm	76 máximo
Límite líquido	%	40 máximo
Índice plástico	%	12 máximo
Valor relativo de soporte	%	20 mínimo
Expansión	%	2 máximo
Grado de compactación	%	100 ± 2

Referencia: N-CMT-1-03/02

Especificaciones para base hidráulica (para suma de ejes equivalentes mayor a 1 millón)

Granulometría

Malla		Porcentaje que pasa
Abertura (mm)	Designación	$\sum l > 10^6$
75	3"	100
50	2"	85 - 100
37.5	1 ½"	75 - 100
25	1"	62 - 90
19	¾"	54 - 83
9.5	3/8"	40 - 65
4.75	Nº 4	30 - 50
2	Nº 10	21 - 36
0.85	Nº 20	13 - 25
0.425	Nº 40	8 - 17
0.25	Nº 60	5 - 12
0.15	Nº 100	3 - 9
0.075	Nº 200	0 - 5

El tamaño máximo de las partículas no será mayor al 20 % del espesor de la base.

Características

Conceptos	Unidad	Valores permitidos
Límite líquido	%	25 máximo
Índice plástico	%	6 máximo
Equivalente de arena	%	50 mínimo
Valor relativo de soporte	%	100 mínimo
Desgaste de los ángeles	%	30 máximo
Partículas alargadas y lajeadas	%	35 máximo
Grado de compactación	%	100 mínimo

Referencia: N-CMT-4-02-002/16

Especificaciones para emulsiones asfálticas catiónicas

Concepto	Unidad	ECR-60 (para liga)	ECl-60 (para impregnación)
De la emulsión			
Contenido de cemento asfáltico en masa (R.D.)	%	60 mínimo	60 mínimo
Viscosidad Saybolt – Furol a 25° c	Seg	---	5 mínimo
Viscosidad Saybolt – Furol a 50° c	Seg	5 mínimo	-
Asentamiento en 5 días diferencia	%	5 máximo	10 máximo
Retenido en malla N° 20 en la prueba tamiz	%	0.1 máximo	0.1 máximo
Pasa malla N° 20 y se retiene en N° 60 tamiz	%	0.25 mínimo	0.25 mínimo
Carga eléctrica de las partículas	Signo	(+)	(+)
Disolvente en volumen	%	---	15 máxima
Índice de ruptura	%	< 100	---
Del residuo de la destilación			
Viscosidad dinámica a 60°C	PA-S	50 +/- 10	50 +/- 10
Penetración a 25° C en 100 gr y 5 segundos	mm	De 110 a 250	De 110 a 400
Solubilidad en tetracloruro de carbono	%	97.5 mínimo	97.5 mínimo
Ductilidad a 25° C	cm	40 mínimo	40 mínimo

Referencia: N-CMT-4-05-001/06



Especificaciones para cemento asfáltico AC-20

Concepto	Unidad	AC-20	Notas
Viscosidad dinámica a 60° C	PA.S (p)	200+/-40 (2000+/-400)	Del cemento asfáltico original
Viscosidad cinemática a 135°C	mm ² /seg	300 mínimo	
Viscosidad Saybolt – Furol a 135° C	Segundo	120 mínimo	
Penetración a 25° C 100 gr 5 segundos	10 ⁻¹ mm	60 mínimo	
Punto de inflamación Cleveland 0° C	° c	232 mínimo	
Solubilidad en tetracloruro de carbono	%	99 mínimo	
Punto de reblandecimiento	° c	De 48 a 56	
Pérdida por calentamiento	%	0.5 máximo	Del residuo de la prueba de la película delgada
Viscosidad dinámica a 60° C	PA.S (p)	800 (8000)	
Ductilidad a 25° C	cm	50 mínimo	
Penetración retenida a 25° C	%	54 mínima	

Referencia: referencia: N-CMT-4-05-001/06

Especificaciones de material pétreo para elaborar carpetas asfálticas de granulometría densa (para una suma de ejes equivalentes mayor a 1 millón)

Para tamaño nominal del agregado de ¾" (19 mm):

Malla		Porcentaje
Abertura (mm)	Designación	Que pasa
25	1"	100
19	¾"	90 -100
12.5	½"	72 – 89
9.5	3/8"	60 – 82
6.3	¼"	44 – 71
4.75	Nº 4	37 – 64
2	Nº 10	20 – 46
0.85	Nº 20	12 – 35
0.425	Nº 40	8 – 27
0.25	Nº 60	6 – 21
0.15	Nº 100	4 – 16
0.075	Nº 200	2 - 8

Características:

Característica	Valor
Grava	
Densidad relativa, mínimo	2.4
Desgaste los ángeles; %, máximo	30
Desgaste microdeval; %, máximo	18
Intemperismo acelerado (5 ciclos), máximo en sulfato de sodio	15
Intemperismo acelerado (5 ciclos), máximo en sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	40
Partículas trituradas; %, mínimo, una cara	95
Partículas trituradas; %, mínimo, dos o más caras	85
Desprendimiento por fricción, %, máximo	20
Arena y finos	
Densidad relativa, mínimo	2.4
Angularidad, %, mínimo	45
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Azul de metileno, mg/g, máximo	15

Referencia: N-CMT-4-04/17

Requisitos de calidad para mezclas de granulometría densa diseñadas mediante el método Marshall (para una suma de ejes equivalentes mayor a 1 millón)

Característica	Valor
Compactación; número de golpes en cada cara de la probeta	75
Estabilidad; n (LBF), mínimo	8,000 (1 800)
Flujo; mm (10 ⁻² in)	2 – 3.5 (8 – 14)
Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC); %	3 – 5
Vacíos ocupados por el asfalto (VFA); %	65 – 75
Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC) de diseño para ¾"; %	3 - 5
Vacíos en el agregado mineral (VAM) para AGR. ¾"	12 - 14

Referencia: N-CMT-4-05-003/16

5.3.1 Recomendaciones durante el tendido de la carpeta de concreto asfáltico

Primero.- Al incorporar el cemento asfáltico al material pétreo, aquel deberá tener una temperatura de 130 a 160 ° C.



Segundo.- No se deberán aplicar materiales asfálticos cuando la temperatura ambiente sea menor de 5° C, cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.

Tercero.- Las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica, dependerán de la curva viscosidad – temperatura del material asfáltico que se utilice.

Cuarto.- Al terminar la compactación la carpeta deberá tener una temperatura mínima de 120° C.

Quinto.- Durante la prueba de permeabilidad esta deberá ser menor al 10% de no cuidar las indicaciones anteriores puede suceder lo siguiente:

- Oxidación prematura en la película asfáltica que envuelve las partículas
- Mezclas opacas con adherencia deficiente
- Menores expectativas de vida útil

5.3.2 Control de calidad

Cabe resaltar que para que el proceso se lleve a cabo en los tiempos proyectados y dentro de los parámetros de calidad especificados, será necesario que se cuente en todo momento con un laboratorio de control de calidad, que garantice la terminación de cada una de las etapas constructivas con el estricto apego a las especificaciones del proyecto.

El control de calidad durante la construcción, es el conjunto de actividades que permiten evaluar las propiedades inherentes a un concepto de obra y sus acabados, así como a los materiales y equipos de instalación permanente que se utilicen en su ejecución, comparándolas con las especificadas en el proyecto, para decidir la aceptación, rechazo o corrección del concepto y determinar oportunamente si el proceso de producción o el procedimiento de construcción se está realizando correctamente o debe ser corregido. Dichas actividades comprenden principalmente el muestreo, las pruebas de campo y laboratorio, así como los análisis estadísticos de sus resultados, entre otras.

El contratista de obra no deberá iniciar los trabajos de construcción si no cuenta en el campo con: programa detallado de control de calidad, que sea técnicamente factible y aceptable desde el punto de vista de su realización física, así como comprobable en todas y cada una de las actividades programadas, la cual debe incluir la forma y los medios a utilizar para evaluar la calidad de los materiales correspondientes a todos los conceptos de obra terminada y de sus acabados, así como de los equipos de instalación permanente que vayan a formar parte integral de la obra.

5.4 OBRAS DE DRENAJE MENOR Y COMPLEMENTARIAS

Para el buen funcionamiento hidráulico la carretera cuenta con 31 obras de drenaje de diferentes características, de acuerdo con los estudios hidrológicos realizados se realizarán distintas actividades a estas obras, las que no cuenten con la capacidad serán sustituidas. En la



tabla comparativa de las obras de drenaje existentes con el proyecto se puede observar las actividades que se realizarán.

Anticipadamente a la ejecución de los trabajos correspondientes a las terracerías, se demolerán o ampliarán los elementos de las obras de drenaje que se indicarán de acuerdo con lo que fije el proyecto.

La excavación para estructuras se efectuará de acuerdo con las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, podrá realizarse a mano o con maquinaria. El ancho de la excavación será igual al claro o diámetro de la obra más cero punto veinticinco (0.25) metros a ambos lados. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-01-007/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

- Se realizará cama de material con calidad de base como desplante en las zapatas y zampeado de las alcantarillas de losa.
- En la ampliación de obra de drenaje se realizará la demolición de los muros y cabezotes de las obras de drenaje existentes, retirando el material de escombros a lugares donde no afecten el funcionamiento de estas. Posteriormente se ejecutará la ampliación y/o construcción de estas, según lo indicado en el proyecto. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.
- La construcción de las losas se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

Para el caso de losas construidas mediante estribos de concreto ciclópeo y losas de concreto armado, no deberán colocarse varillas oxidadas o aquellas que no permitan la construcción adecuada de estas.

- El relleno de la cepa se hará con material producto de la excavación en capas no mayores de 30 cm colocando la primera capa a mano y compactando cuidadosamente. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-01-011/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.
- El material sobrante producto de la excavación que no sea utilizado en el relleno, será retirado de la obra en el lugar que la Dependencia lo señale.

El concreto ciclópeo utilizado en los aleros y estribos de las losas será de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y su ejecución se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-02-003/04 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

El concreto hidráulico utilizado en las losas y guarniciones será de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y su ejecución se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-02-003/04 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

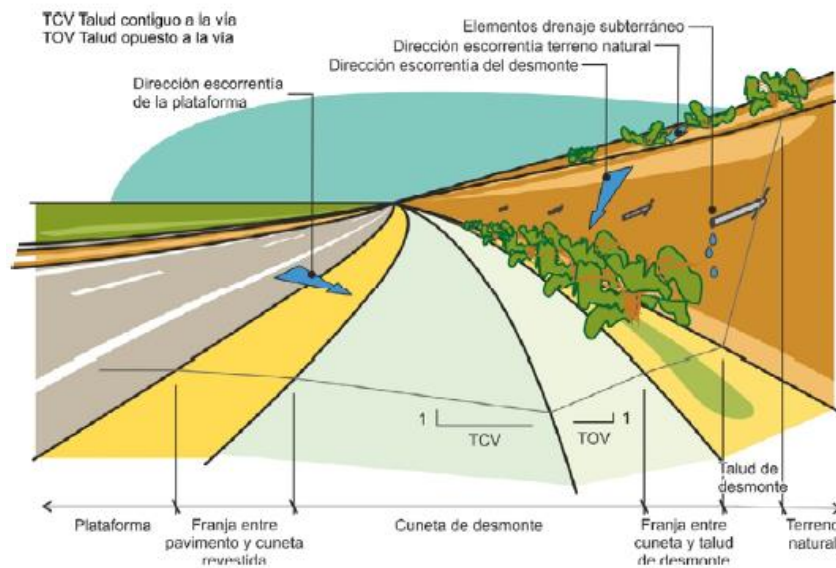
El concreto hidráulico utilizado en plantillas será de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y su ejecución se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-02-003/04 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

El acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico, instalados en ductos o no, para tomar los refuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-02-004/02 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

El relleno de la cepa se efectuará con material producto de la excavación y/o producto de préstamo de banco para cada caso específico y se construirá en capas no mayores de 30 cm. y debidamente compactados de acuerdo con lo indicado en cada caso. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-01-011/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte. Cuando el relleno de excavaciones se realice con material producto de estas.

En las obras donde se requiera, se realizará excavación de canales con la finalidad de permitir el adecuado desalojo del agua hacia las alcantarillas o parte baja del terreno. La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-01-005/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

En las zonas donde lo indique el proyecto se construirán cunetas revestidas de concreto hidráulico simple de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia, con un espesor de diez (10) centímetros y juntas de construcción simples a cada dos (2) metros. La geometría de la cuneta será de uno punto cero (1.0) metros de ancho del desnivel del hombro del ancho de calzada al fondo de la cuneta, prolongando la base hidráulica en el corte hasta una altura de cero puntos cuarenta (0.40) metros.



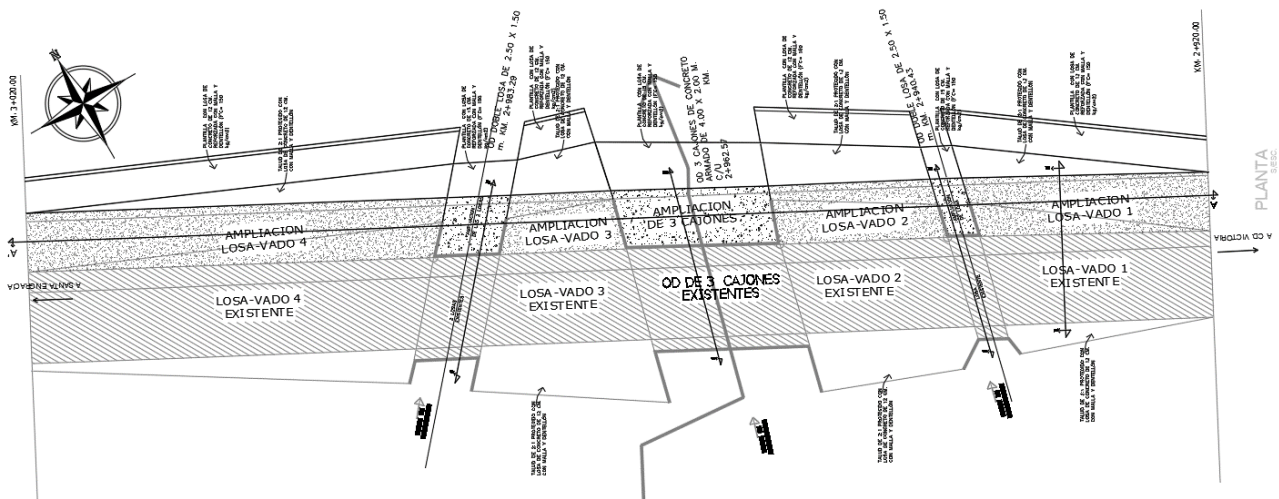
Ejemplo de cunetas revestidas.

Dentro de las obras de drenaje existentes se encuentran dos que libran el paso de dos arroyos, estas no requerirán de ser sustituidas, únicamente se ampliarán.

5.4.1 Puente-vado km 2+962.60

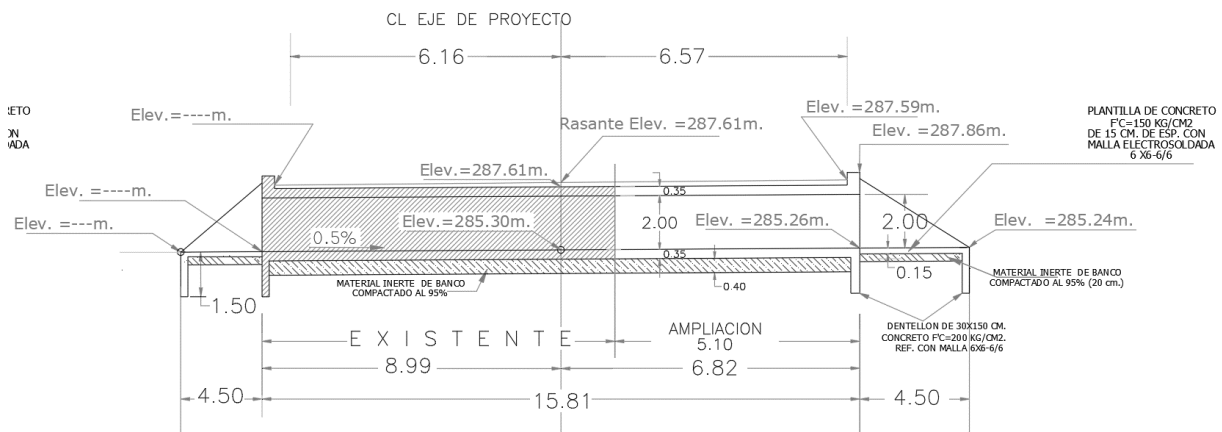
Constituido por 3 losas de 2.50 x 1.50 m. y 3 cajones de 4.00 x 2.00 m. c/u, libra el paso al Arroyo San Felipe el ancho de su cauce mide 33m aguas arriba y 28 m aguas abajo. El material de arrastre es hojarasca seca y en lluvias torrenciales ramas y pequeños troncos. Históricamente esta obra no ha sido rebasada por la corriente del arroyo.

De acuerdo con los planos las ampliaciones de las obras existentes y del dentellón para adecuar los aleros serán del lado derecho, las obras abarcan el tramo del km 2+920 al km 3+020.



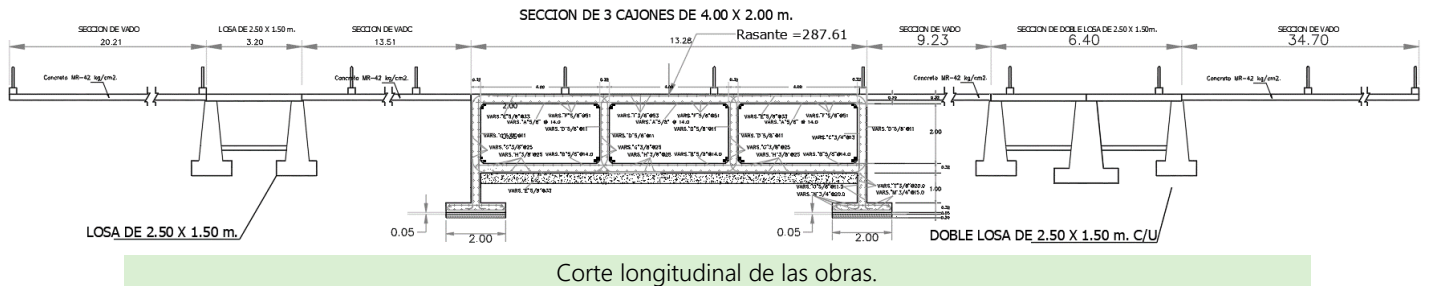
Plano general de las ampliaciones de la obra de drenaje.

Como se puede observar en la siguiente imagen las ampliaciones de las obras de drenaje se realizarán sobre el dentellón existente, para sostener las estructuras de ampliación se requiere ampliar el dentellón para sostener el talud de los vados, esta ampliación será en 4.50 m.



Corte transversal de las ampliaciones.

Este puente-vado está constituido por: vados, losas y cajones, el dentellón que se ubica en el cauce del Arroyo San Felipe será ampliado en 4.5 m en una longitud total de 77.65 m. En la imagen de corte longitudinal se pueden observar las obras.



Corte longitudinal de las obras.

5.4.1.1 Superficies de la obra Puente-vado km 2+962.60

Las superficies de ampliación son las siguientes:

Obra	Calculo	Superficie en m ²	Superficie en ha	Total
Vado	longitud lineal x ancho ampliación 77.65 m x 5.09 m	395.2385	0.03952	0.0511 ha
Losa	longitud lineal x ancho ampliación 9.6 m x 5.10 m	48.96	0.00489	
Cajón	longitud lineal x ancho ampliación 13.28 m x 5.10 m	67.728	0.00677	
Dentellón	longitud lineal x ancho ampliación 77.65 m x 4.5 m	349.425	0.0349	0.0349 ha

Dentro del cauce del Arroyo San Felipe se requerirá de una superficie adicional para el dentellón en 0.0349 ha, se aprovechará la superficie de las obras existentes la cual es de 0.0511 ha. La superficie total de la obra es de 0.086 ha.

5.4.1.2 Notas constructivas

Notas para las ampliaciones de los cajones:

- Se usará concreto $f'c=200$ kg/cm² en cajón, guarnición, aleros, cimentación, dentellones y tajamares.
- Se usará concreto $f'c=150$ kg/cm² reforzado malla electrosoldada en plantilla a la entrada y salida de la obra.
- Los muros intermedios de los cajones se construirán considerando tajamares.
- Para la ampliación de la obra se demolerán aleros derechos.
- Se demolerán 65 cm del cajón existente para amarre y traslape del acero.
- Canalizar salida de la obra.



- Los tubos guías deben ser de 5 cm de \varnothing (2") con la longitud necesaria para que una vez hincados firmemente en los hombros del camino sobresalga de la superficie de rodamiento 1 m.
- Las reglas deben ser de 2.5 cm de espesor (1"), 1 m de largo y 10 cm de ancho.
- Las reglas graduadas se deben adosar únicamente a los tubos guía del lado derecho del tránsito hasta la mitad de longitud del vado con su carga hacia el lado de aproximación del tránsito.

Notas para las ampliaciones de las losas y vado:

- Concreto MR-42 kg/cm² en losa y dentellones vado.
- Concreto $f'c=150$ kg/cm² en talud y dentellones de talud
- Se perforará concreto existente con broca de $\varnothing=3/4"$, con una longitud de 46 cm para la colocación de varilla de amarre a cada 91 cm.
- Base hidráulica compactada al 95%.
- Las elevaciones son a nivel de la rasante.
- Terracería compactada al 95% de su P.V.S.M.
- Canalizar la entrada y salida de la obra.
- Los tubos guías deben ser de 5 cm de \varnothing (2") con la longitud necesaria para que una vez hincados firmemente en los hombros del camino sobresalga de la superficie de rodamiento 1 m.
- Las reglas deben ser de 2.5 cm de espesor (1"), 1 m de largo y 10 cm de ancho.
- Las reglas graduadas se deben adosar únicamente a los tubos guía del lado derecho del tránsito hasta la mitad de longitud del vado con su carga hacia el lado de aproximación del tránsito.



En estas fotografías se observa la primera losa, posteriormente los tres cajones y las dos losas que serán ampliadas.

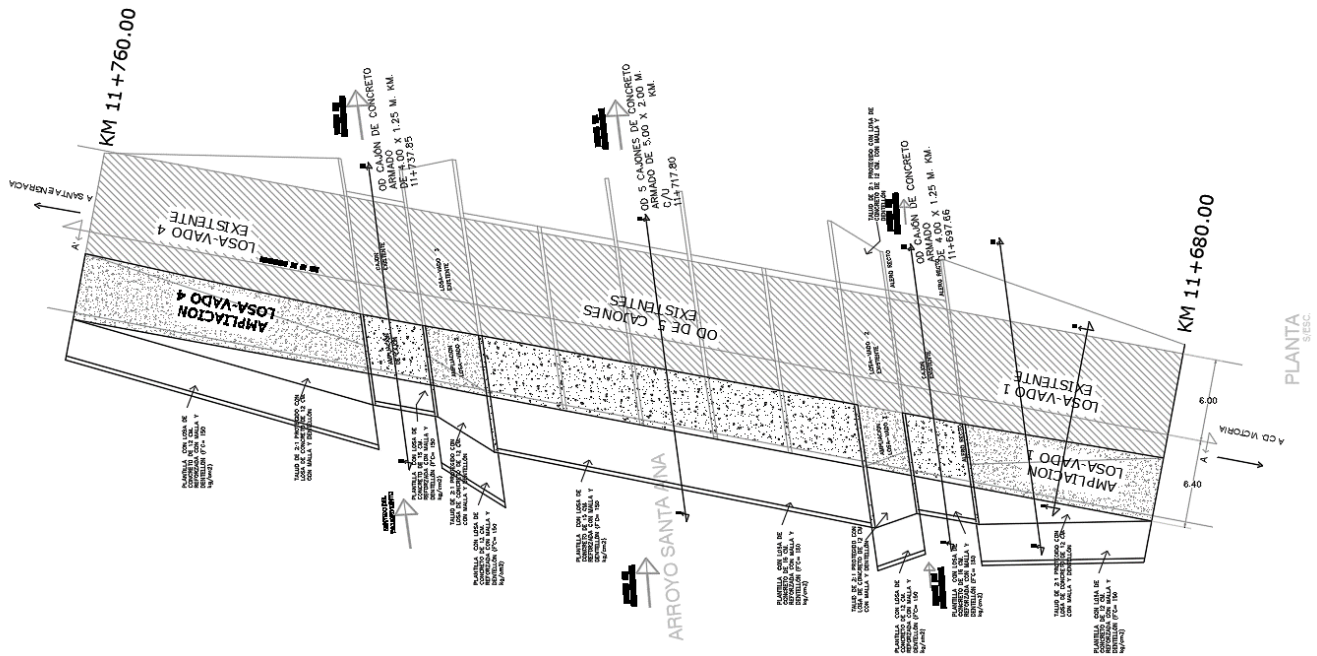


Vista desde arriba de la obra de drenaje existente desde el km 3+020.

5.4.2 Puente-vado km 11+717.80

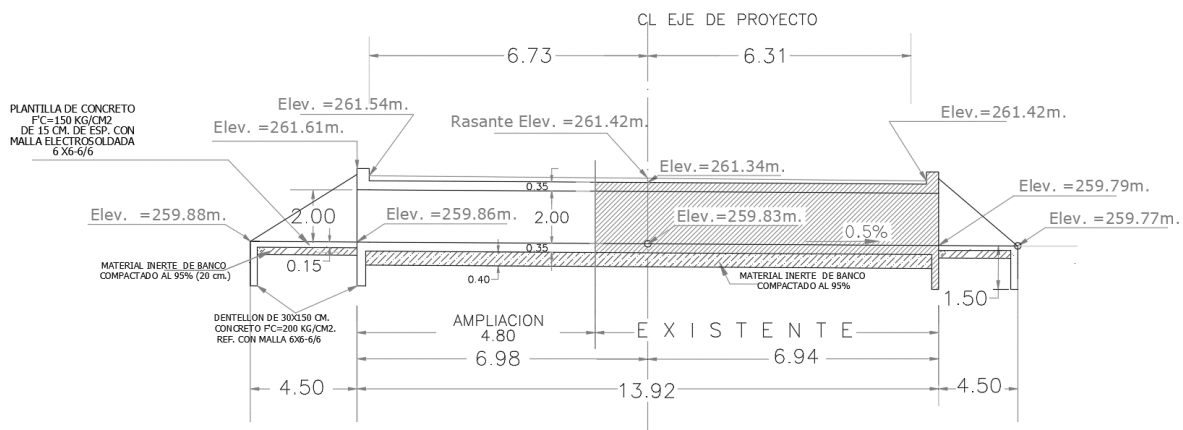
Constituido por 7 cajones: 2 cajones de 4.00 x 1.25 m. y 5 cajones de 5.00 x 2.00 m. c/u, esta obra da paso a Arroyo Santa Ana el ancho de su cauce aguas arriba es de 42 m y aguas abajo de 35 m. El material de arrastre son ramas, hojarasca seca y en época de lluvias intensas, troncos pequeños. Históricamente no ha sido rebasada en su nivel de rasante por la corriente del arroyo.

De acuerdo con los planos de la obra se ampliará del lado izquierdo del eje central de la carretera, abarca el tramo del km 11+680 al km 11+760.



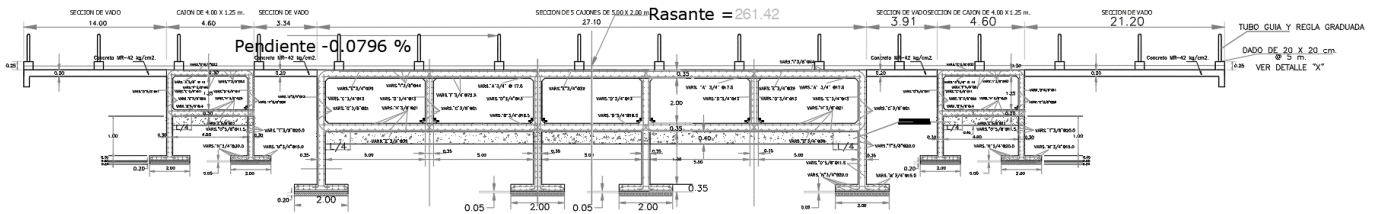
Plano general de las ampliaciones de la obra.

Esta obra está constituida únicamente por cajones y vados, en la siguiente imagen se puede observar el corte transversal donde se aprovechará la ampliación sobre el dentellón existente para sostener los taludes de los vados se requerirá de ampliar los dentellones en un ancho de 4.5 m.



Corte transversal de las ampliaciones.

La obra está constituida por dos obras: vados y cajones, sobre el cauce del Arroyo Santa Ana se realizarán ampliaciones del dentellón en un ancho de 4.5m en una longitud de . En el corte longitudinal se pueden observar las obras.



Corte longitudinal de la obra puente-vado.

5.4.2.1 Superficies de la obra Puente-vado km 11+717.80

Las superficies de ampliación son las siguientes:

Obra	Calculo	Superficie en m ²	Superficie en ha	Total
Vado	longitud lineal x ancho ampliación 42.45 m x 4.50 m	191.025	0.0191	0.0365 ha
Cajón	longitud lineal x ancho ampliación 36.30 m x 4.80 m	174.24	0.0174	
Dentellón	longitud lineal x ancho ampliación 42.45 m x 4.5 m	191.025	0.0191	0.0191 ha

Dentro del cauce del Arroyo Santa Ana se requerirá de una superficie adicional para el dentellón en 0.0191 ha, se aprovechará la superficie de las obras existentes la cual es de 0.0365 ha. La superficie total de la obra es de 0.0556 ha.

5.4.2.2 Notas constructivas

Notas para las ampliaciones de los cajones:

- Se usará concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ en cajón, guarnición, aleros, cimentación, dentellones y tajamares.
- Se usará concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ reforzado malla electrosoldada en plantilla a la entrada y salida de la obra.
- Los muros intermedios de los cajones se construirán considerando tajamares.

Notas para las ampliaciones de las losas y vado:

- Concreto MR-42 kg/cm^2 en losa y dentellones vado.
- Concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ en talud y dentellones de talud
- Se perforará concreto existente con broca de $\varnothing=3/4"$, con una longitud de 46 cm para la colocación de varilla de amarre a cada 91 cm.
- Base hidráulica compactada al 95%.
- Las elevaciones son a nivel de la rasante.
- Terracería compactada al 95% de su P.V.S.M.
- Canalizar la entrada y salida de la obra.



- Los tubos guías deben ser de 5 cm de \varnothing (2") con la longitud necesaria para que una vez hincados firmemente en los hombros del camino sobresalga de la superficie de rodamiento 1 m.
- Las reglas deben ser de 2.5 cm de espesor (1"), 1 m de largo y 10 cm de ancho.
- Las reglas graduadas se deben adosar únicamente a los tubos guía del lado derecho del tránsito hasta la mitad de longitud del vado con su carga hacia el lado de aproximación del tránsito.



Vista aguas arriba de la obra, lado izquierdo del trazo donde se realizarán las ampliaciones.



Fotografía del área donde se realizarán las ampliaciones tomada en el km 11+680.



Fotografía aguas abajo del lado derecho al eje central.

Tabla de las obras de drenaje existentes y del proyecto

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
1	2+106.86	TC - 0.90 m. Ø	L - 2.00 X 1.00 m.	NORMAL EN TG.	43.6	0.3	1.25	SUSTITUCIÓN	En el Km. 2+106.86 existe tubo de concreto de 0.90 m. de diámetro, el cual da paso a escurrimiento natural. Esta obra es insuficiente hidráulicamente por lo que se propone se sustituya por una losa de 2.00 x 1.00 m. Su cauce se encuentra definido.
2	2+331.08	L - 1.00 x 0.75 m	L - 1.50 X 1.00 m.	NORMAL EN TG.	44	0.3	1	SUSTITUCIÓN	En el Km. 2+331.08 existe Losa de 1.00 x 0.75 m. la cual funciona como canal de riego. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de concreto de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido
3	2+630.91	TC - 0.75 m. Ø	TC - 1.20 m. Ø	RADIAL EN CURVA.	10	0.3	0.7	SUSTITUCIÓN	En el Km. 2+630.91 existe tubo de concreto de 0.75 m. de diámetro el cual funciona como regadera. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por tubo de concreto de 1.20 m. de diámetro. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido
4	PUENTE-VADO 2+962.60	1L - 2.50 X 1.50 m., 3C-4.00 X 2.00 m. y 2L - 2.50 X 1.50 m.	1L - 2.50 X 1.50 m., 3C-4.00 X 2.00 m. y 2L - 2.50 X 1.50 m.	ESV. 13° IZQ. EN TG.	6,934	0.3	42	AMPLIACIÓN	En el Km. 2+962.60 existe Puente - Vado con 3 losas de 2.50 x 1.50 m. y 3 cajones de 4.00 x 2.00 m. c/u. Esta obra da paso al Arroyo San Felipe. Se propone ampliar la obra hacia el lado derecho. El material de arrastre es hojarasca seca y en lluvias torrenciales ramas y pequeños troncos. Su cauce se encuentra definido. Históricamente esta obra no ha sido rebasada por la corriente del arroyo.
5	4+050.00	2L - 5.00 X 2.00 m.	2L - 5.00 X 2.00 m.	ESV. 63° IZQ. EN TG.	881	0.3	12	AMPLIACIÓN	En el Km. 4+050.00 existen 2 Losas de 5.00 x 2.00m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla hacia ambos lados. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
6	4+626.30	TC - 0.60 m. Ø	L - 2.00 X 1.00 m.	RADIAL EN CURVA.	54	0.3	1.5	SUSTITUCIÓN	En el Km. 4+626.30 Existe alcantarilla de tubo de concreto de 0.60 m. de diámetro la cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
									dimensiones menores especificadas por la SCT, además es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por Losa de 2.00 x 1.00m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
7	4+712.50	TC - 0.60 m. Ø	L - 1.50 X 1.00 m.	RADIAL EN CURVA.	37	0.3	1.1	SUSTITUCIÓN	En el Km. 4+712.50 existe tubo de concreto de 0.60 m. de diámetro, el cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
8	4+794.50	TC - 0.60 m. Ø	L - 1.50 X 1.00 m.	NORMAL EN TG.	6	0.4	0.3	SUSTITUCIÓN	En el Km. 4+794.50 existe tubo de concreto de 0.60 m. de diámetro, el cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
9	5+209.40	TC - 0.75 m. Ø	TC - 1.20 m. Ø	ESV. 27° DER. EN TG.	7	0.3	0.5	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+209.40 existe tubo de concreto de 0.75 m. de diámetro, el cual da paso a escurrimiento natural. Esta obra es insuficiente hidráulicamente por lo que se propone Tubo de concreto de 1.20 m. de diámetro. Su cauce se encuentra definido.
10	5+297.80	L - 1.00 X 0.60 m.	L - 1.50 X 1.00 m.	ESV. 9° IZQ. EN CURVA	2	0.3	0.5	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+297.80 existe Losa de 1.00 x 0.60 m. la cual funciona como canal de riego. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de concreto de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
11	5+462.70	L - 1.30 x 1.00 m.	L - 3.00 X 1.00 m.	ESV. 13° IZQ. EN CURVA.	179	0.3	2.7	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+462.70 existe Losa de 1.30 x 1.00 m. la cual funciona como regadera. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, además es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por losa de 3.00 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
12	5+531.50	TC - 0.60 m. Ø	TC - 1.20 m. Ø	ESV. 10° IZQ. EN CURVA.	3.5	0.3	0.5	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+531.50 Tubo de concreto de 0.60 m. diámetro. Esta obra no cumple con las dimensiones mínimas especificadas por la SCT. Se sustituye por Tubo de concreto de 1.20 m. de diámetro. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
13	5+726.50	L - 1.00 X 0.60 m.	L - 1.50 X 1.00 m.	ESV. 8° 15' IZQ. EN TG.	9	0.3	0.6	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+726.50 existe Losa de 1.00 x 0.60m. Esta obra da paso a arroyo natural, es insuficiente hidráulicamente por lo que se propone losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
14	5+883.85	TC - 0.75 m. Ø	L - 1.50 X 1.00 m.	ESV. 51° DER. EN TG.	22	0.3	0.8	SUSTITUCIÓN	En el Km. 5+883.85 Existe alcantarilla de tubo de concreto de 0.75m. de diámetro la cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, además es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por Losa de 1.50 x 1.00m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
15	6+534.60	TC - 0.90 m. Ø	L - 2.00 X 1.00 m.	RADIAL EN CURVA.	87	0.3	1.6	SUSTITUCIÓN	En el Km. 6+534.60 existe tubo de concreto de 0.90 m. de diámetro, el cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de 2.00 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
16	6+619.40	TC - 0.90 m. Ø	L - 1.50 X 1.00 m.	Esv.45° DER. En curva.	21	0.3	0.75	SUSTITUCIÓN	En el Km. 6+619.40 existe tubo de concreto de 0.90 m. de diámetro, el cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
17	6+738.40	L - 5.00 X 1.00 m.	L - 5.00 X 1.00 m.	ESV. 46° DER. EN CURVA.	238	0.3	3.5	AMPLIACIÓN	En el Km. 6+738.40 existe Losa de 5.00 x 1.00 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla. El

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
									material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
18	7+775.00	TC - 0.90 m. Ø	L - 1.50 X 1.00 m.	NORMAL EN TG.	15	0.3	0.6	SUSTITUCIÓN	En el Km. 7+775.00 existe tubo de concreto de 0.90 m. de diámetro, el cual funciona como regadera y obra de alivio. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por Losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
19	7+827.70	L - 4.00 X 1.00 m.	L - 4.00 X 1.00 m.	ESV. 49° IZQ. EN TG.	174	0.3	3.5	AMPLIACIÓN	En el Km. 7+827.70 existe Losa de 4.00 x 1.50 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
20	8+421.35	2L - 6.00 X 1.50 m.	2L - 6.00 X 1.50 m.	ESV. 31° 00' IZQ. EN CURVA.	706	0.3	10.5	SIN CAMBIOS	En el Km. 8+421.35 existen 2 Losas de 6.00 x 1.50 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente y no requiere ampliación. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
21	9+022.30	L - 2.00 X 1.00 m.	L - 3.00 X 1.00 m.	RADIAL EN CURVA.	153	0.3	2.4	SUSTITUCIÓN	En el Km. 9+022.30 existe losa de 2.00 x 1.00 m., la cual da paso a arroyo existente. Es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por Losa de 3.00 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
22	9+426.90	L - 2.00 X 1.00 m.	L - 2.00 X 1.00 m.	RADIAL EN CURVA	53	0.3	1.5	AMPLIACIÓN	En el Km. 9+426.90 existe Losa de 2.00 x 1.00 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente, por lo que se ampliará. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
23	9+888.20	L - 1.50 X 1.00 m.	L - 5.00 X 1.00 m.	NORMAL EN TG.	171	0.3	3.5	AMPLIACIÓN	En el Km. 9+888.20 existe Losa de 1.50 x 1.00 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente, por lo que se ampliará. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
24	10+216.70	L – 3.00 X 1.00 m.	L – 3.00 X 1.00 m.	ESV. 49° DER. EN CURVA	21	0.3	0.75	AMPLIACIÓN	En el Km. 10+216.70 existe Losa de 3.00 x 1.00 m., esta obra da paso a escurrimiento natural. Es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla hacia el lado izquierdo Su cauce se encuentra definido.
25	10+265.70	L - 1.20X1.00 m.	L – 1.50 X 1.00 m.	ESV. 31° IZQ. EN TG.	3	0.3	0.5	SUSTITUCIÓN	En el Km. 10+265.70 existe Losa de 1.20 x 1.00m., esta obra da paso a escurrimiento natural. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
26	10+635.00	L - 1.20X1.00 m.	L – 1.50 X 1.00 m.	ESV. 36° IZQ. EN TG.	6	0.3	0.6	SUSTITUCIÓN	En el Km. 10+635 existe Losa de 1.20 x 1.00m., esta obra da paso a escurrimiento natural. No cumple con las dimensiones menores especificadas por la SCT, por lo cual se sustituirá por losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido
27	10+769.50	L – 2.00 X 1.00 m.	L – 2.00 X 1.00 m.	ESV. 10° DER. EN CURVA	21	0.3	0.8	AMPLIACIÓN	En el Km. 10+769.50 existe Losa de 2.00 x 1.00 m., esta obra da paso a escurrimiento natural. Es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla hacia el lado izquierdo. Su cauce se encuentra definido.
28	11+073.80	L – 1.50 X 1.00 m.	L – 2.00 X 1.00 m.	ESV. 5° DER. EN TG.	29	0.3	1.2	SUSTITUCIÓN	En el Km. 11+073.80 existe Losa de 1.50 x 1.00 m. la cual da paso a escurrimiento natural. Es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por losa de 2.00 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.
29	11+643.00	L – 1.00 X 0.75 m.	L – 1.50 X 1.00 m.	ESV. 18°30' IZQ. EN TG.	8	0.3	0.4	SUSTITUCIÓN	En el Km. 11+643.00 existe Losa de 1.00 x 0.75 m. la cual da paso a escurrimiento natural. Esta obra no cumple con las dimensiones mínimas especificadas por la SCT, además es insuficiente hidráulicamente, por lo cual se sustituirá por losa de 1.50 x 1.00 m. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.

No.	Estación	Tipo de obra existente	Tipo de obra del proyecto	Cruce	A.D. (ha.)	C	A.H.N. (m ²)	Actividad por realizar	Notas
30	PUENTE-VADO 11+717.80	1C - 4.00 X 1.25 m., 5C - 5.00 X 2.00 m y 1C - 4.00 X 1.25	1C - 4.00 X 1.25 m., 5C - 5.00 X 2.00 m y 1C - 4.00 X 1.25	ESV. 18° IZQ. EN TG.	10.32	0.3	57	AMPLIACIÓN	En el Km. 11+717.80 existe Puente - Vado con 2 cajones de 4.00 x 1.25 m. y 5 cajones de 5.00 x 2.00 m. c/u, esta obra da paso a Arroyo Santa Ana. Se propone ampliar la obra hacia el lado izquierdo. El material de arrastre son ramas, hojarasca seca y en época de lluvias intensas, troncos pequeños. Su cauce se encuentra definido. Esta obra es suficiente hidráulicamente. Históricamente no ha sido rebasada en su nivel de rasante por la corriente del arroyo.
31	11+896.20	L - 3.00 X 1.50 m.	L - 3.00 X 1.50 m.	ESV. 30° IZQ. EN TG.	204.5	0.3	3.96	AMPLIACIÓN	En el Km. 11+896.20 existe una Losa de 3.00 x 1.50 m. Esta obra da paso a arroyo natural, es suficiente hidráulicamente por lo que se propone ampliarla hacia ambos lados. El material de arrastre son ramas y hojarasca seca. Su cauce se encuentra definido.

Para cumplir con las características necesarias que requieren las obras con base a los estudios hidrológicos se requerirá de las siguientes cantidades de obra.

Conceptos	Ubicación de la obra			Total	
	KM. 1+400 AL 5	KM. 5 AL 10	KM. 10 AL 13+400		
LONGITUD DE OBRA HIDRAULICA	122.64	227.50	87.99	438.13	ml.
EXCAVACIONES					
EXCAVACION TOTAL	100%	1420.68	2307.97	1441.91	5,170.56 m ³
EXCAVACIÓN "A"	30%	426.20	692.39	432.57	1,551.16 m ³
EXCAVACIÓN "B"	70%	994.48	1615.58	1009.34	3,619.40 m ³
CARPETA ASFALTICA (10 cm.)	100%	40.00		36.00	76.00 m ³
BASE HIDRAULICA (20 cm.)	100%	89.00		45.00	134.00 m ³
SUBRASANTE (30 cm.)		148.00		74.00	222.00 m ³
SUBYACENTE (70 cm.)		421.00		215.00	636.00 m ³
CONCRETOS					
PLANTILLA F'c = 100	g/cm ²	35.67	45.65	32.30	113.62 m ³

Conceptos		Ubicación de la obra			Total	
		KM. 1+400 AL 5	KM. 5 AL 10	KM. 10 AL 13+400		
F'c = 150	g/cm ²	549.56	642.67	315.99	1,508.22	m ³
F'c = 200	g/cm ²	113.10	157.69	318.32	589.11	m ³
Concreto Hidráulico MR-42 kg/cm ²	g/cm ²	95.00		51.00	146.00	m ³
ACEROS						
ACERO DE REFUERZO		25,284.05	23,935.75	32,426.91	81,646.71	kg.
MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10		1016.50	512.00	576.00	2,104.50	m ²
DEMOLICIONES Y RETIROS						
DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE		266.16	288.52	224.02	778.70	m ³
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO		25.50	32.00	55.52	113.02	m ³
RETIRO DE TUBERIA DE CONC. 0.60 m.	Ø	52.89	12.00	14.00	78.89	ml.
RETIRO DE TUBERIA DE CONC. 0.75 m.	Ø		43.00		43.00	ml.
RETIRO DE TUBERIA DE CONC. 0.90 m.	Ø	10.91	45.50	10.00	66.41	ml.
TUBERÍAS						
DESPALME (40 cm.)	Ø	296.00			296.00	m ³
ESCARIFICADO (20 cm.)	Ø	196.00			196.00	m ³
INST. TUBO DE CONCRETO 1.20 m.	Ø	16.25	21.25		37.50	ml.
MATERIALES						
MATERIAL DE BANCO	m ³	1348.10	962.65	1190.55	3,501.30	m ³
TUBOS GUIA 5 cm. Ø Y REGLA GRADUADA	m ³	22.00		18.00	40.00	pza.
ARROPE	m ³	122.69	283.13		405.82	m ³

5.4.3 Ubicación de las obras de drenaje

Las coordenadas UTM Zona 14N, Datum WGS84 de las obras de drenaje son las siguientes:

No.	Estación	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	2+106.86	482602.03	2631257.24
2	2+331.08	482461.9	2631431.99
3	2+630.91	482271.67	2631667.97
4	PUENTE-VADO 2+962.60	482007.17	2631864.88
5	4+050.00	481990.91	2632803.49
6	4+626.30	482174.28	2633345.32
7	4+712.50	482176.71	2633427.95
8	4+794.50	482171.98	2633503.54
9	5+209.40	482118.79	2633917.99
10	5+297.80	482098.27	2634005.36
11	5+462.70	482031.14	2634161.38
12	5+531.50	481995.19	2634215.69
13	5+726.50	481861.84	2634357.86
14	5+883.85	481749.67	2634471.51
15	6+534.60	481327.57	2634961.24
16	6+619.40	481274.39	2635027.00
17	6+738.40	481210.77	2635129.00
18	7+775.00	480906.72	2636115.71
19	7+827.70	480881.83	2636160.52
20	8+421.35	480631.84	2636698.72
21	9+022.30	480522.93	2637285.43
22	9+426.90	480321.92	2637634.42
23	9+888.20	480015.33	2637976.12
24	10+216.70	479814.30	2638231.40
25	10+265.70	479780.78	2638276.18
26	10+635.00	479545.05	2638557.03
27	10+769.50	479460.20	2638661.94
28	11+073.80	479311.83	2638925.72
29	11+643.00	479233.08	2639471.08
30	PUENTE-VADO 11+717.80	479245.32	2639540.5
31	11+896.20	479277.54	2639711.5

En el Capítulo 8 se encuentra el reporte fotográfico de las obras de drenaje.

5.5 SEÑALAMIENTO

Una vez que se hayan concluido los trabajos de pavimentación, en un tramo con longitud suficiente para dar tránsito vehicular y que sea autorizado por la Dependencia, previamente a su apertura, se procederá al suministro y colocación de las señales preventivas (SP), restrictivas (SR), informativas (SI), marcas, obras y dispositivos diversos.

El suministro y colocación del señalamiento horizontal y vertical será en la cantidad y de acuerdo con lo que indique el proyecto y lo especifique la norma N•CTR•CAR•1•07 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte última edición, de esta Secretaría y/o lo que ordene esta Dependencia.

5.5.1 Aplicación de marcas en el pavimento

Este concepto se aplicará sobre el tramo en cuestión y se ejecutará de acuerdo a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-07-001 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

El suministro y aplicación de pinturas para marcas sobre pavimento se hará de acuerdo a lo indicado en el Manual de Señalamiento y Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, así como a lo indicado en N PRY CAR 10 01 002/99, LIBRO: PRY PROYECTO TEMA: CAR. Carreteras PARTE: 10. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN CALLES Y CARRETERAS, TÍTULO: 01. Proyecto de Señalamiento CAPITULO: 002. Diseño de Señalamiento Horizontal, las partes 012-D y 012-C del LIBRO 4 DE NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.5.2 Colocación de vialetas

En las orillas de la calzada de la carretera se colocarán vialetas de 10 x 10 cm. con reflejante en color blanco en ambas caras. En la parte media de los segmentos sin pintar se colocarán vialetas de 10 x 10 cm. con reflejante color amarillo en ambas caras, a cada 15.0 m (quince) en curvas, y a cada 30.0 m (treinta) en tangentes. El espaciamiento y ubicación de las vialetas deberá apegarse a la norma N PRY CAR 10 01 002/99.

La aplicación de las vialetas deberá apegarse en lo que corresponda a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-07-004/02 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

5.5.3 Colocación de señalamiento vertical bajo

La colocación del señalamiento vertical bajo deberá apegarse en lo que corresponda a lo establecido en la norma N-CTR-CAR-1-07-005/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

Materiales:

A.- Placa: Deberá utilizarse lámina galvanizada calibre 16, con ceja perimetral, cuyo espesor es de 1.52 mm y con peso aproximado de 12.2 kg/m². Sus dimensiones se estipulan en "El Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de esta Secretaría, Edición 1986. No se aceptará en ningún caso, que las placas estén integradas por módulos.



B.-Poste: El poste será de fierro ángulo con dimensiones de 2" X 2" X 1/4" y longitud de 2.60, 3.05 o 3.40 m, único o doble dependiendo de las dimensiones de la placa y disposición de esta. A 10 cm. de la parte inferior del poste, se construirá una cruceta con varillas de 20 cm. de longitud y 3/8" de diámetro, soldándola en su parte media a cada lado del ángulo del poste.

C.- Orejas: Estos elementos se harán utilizando lámina galvanizada calibre 14 serán de figura trapezoidal, con dimensiones de 4 y 9 cm. en las bases y 6 cm. de altura, con una perforación ovalada al centro de 20 X 12 mm (3/4" X 1/2") y serán fijadas a la placa de la señal con soldaduras de cordón continuo de electrodos de 2.28 mm de diámetro, clase E-6013.

D.- Colores a emplear, de acuerdo con los patrones de color estipulados en el Apéndice 4 de "El Manual", para la terminación de las señales:

1.- Preventivas: Deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo I del Manual y la Norma N-PRY-CAR-10-01-003/99 de la Normativa para Infraestructura del Transporte; referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color: el Fondo en amarillo tránsito reflejante con Scotchline Alta Intensidad; símbolos, caracteres y filete impresos con tinta serigráfica color negro.

2.- Restrictivas: Deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo I del Manual y la Norma N-PRY-CAR-10-01-004/99 de la Normativa para Infraestructura del Transporte; referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color: Fondo en blanco reflejante con Scotchline Alta Intensidad; símbolos, letras y filete impresos con tinta serigráfica en color negro, el anillo y la franja diametral serán en color rojo. Para el caso específico de la señal de Alto, el tablero tendrá forma octagonal, fondo color rojo con letras y filete en blanco, acabado reflejante.

3.- Informativas: deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo I del Manual y la Norma N-PRY-CAR-10-01-005/99 de la Normativa para Infraestructura del Transporte, referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color. a) De identificación: Se harán en placa plana (Lámina lisa), con fondo en blanco reflejante con Scotchline Alta Intensidad; letras números, flechas, escudos y filete impresos con tinta serigráfica en color negro. b) de Destino: referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color: Fondo en verde reflejante con Scotchline Alta Intensidad, símbolos, letras y filete impresos con tinta serigráfica en color blanco. c) de Recomendación: referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color: Fondo en blanco reflejante con Scotchline Alta Intensidad, símbolos, letras y filete impresos con tinta serigráfica en color negro.

4.- Turísticas y de Servicios: deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo I del Manual y la Norma N-PRY-CAR-10-01-006/99 de la Normativa para Infraestructura del Transporte, referente a la Forma, Tamaño, Ubicación y Color: Fondo en azul reflejante con Scotchline Alta Intensidad, símbolos, letras y filete impresos con tinta serigráfica en color blanco.

El poste y la "oreja" se deberán proteger inicialmente con pintura anticorrosiva y su terminación se hará con pintura color gris mate.

Las placas una vez debidamente desengrasadas, desoxidadas y pulidas, se fondearán en ambas caras con material anticorrosivo y posteriormente se pintarán de color gris mate al reverso y la cara principal presentará su terminación de acuerdo a las especificaciones contenidas en "El

Manual”, así como lo correspondiente a la impresión de letra, escudos, flechas, filetes y números que constituyan el mensaje.

El contratista deberá hacer el diseño del mensaje que presentarán cada una de las señales, apegándose estrictamente a lo indicado en “El Manual”.

La placa que contendrá el mensaje se fijará al poste por medio de tortillería y rondanas planas galvanizadas en la “oreja” correspondiente.

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al eje de la carretera y en el sitio preciso indicado en el proyecto.

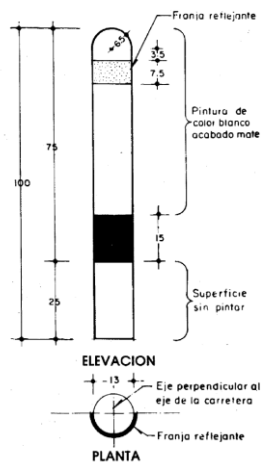
5.5.4 Indicadores de alineamiento

Se emplearán para delinear la orilla de la vía de circulación, en cambios del alineamiento horizontal y en los extremos de muros de cabeza de las obras de drenaje.

Consistirán en postes de concreto color blanco de 1.00 m de longitud, sobresaliendo 0.75 m del hombro del ancho de corona, con una franja reflejante cerca de su extremo superior, aplicando un calafateo a base de concreto hidráulico simple en 0.25 cm de profundidad, a fin de quedar anclados al terreno.

Estos dispositivos deberán situarse de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera.

La ejecución de este concepto se regirá por la Norma N-CTR-CAR-1-07-007/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.



Sección tipo de los indicadores de alineamiento.

Se colocará los tramos de defensa metálica en los lugares que indique la Dependencia, y de acuerdo con lo señalado en la Norma: N-CTR-CAR-1-07-014/00.



Deberá considerar que la terminación en los extremos será tipo en rampa, como se indica en la siguiente figura, cumpliendo con lo indicado en la Norma correspondiente.

Espesores

Los espesores que han sido indicados corresponden a material ya compactado al grado que en cada caso fue señalado.

Dosificaciones

Las dosificaciones de los materiales pétreos y asfálticos que se indican en estos Trabajos por Ejecutar son aproximadas y las definitivas serán las que se requieran de acuerdo con las pruebas de laboratorio del contratista que en cada caso se lleven a cabo; mismas que deberán ser presentadas para su análisis a la Unidad de Laboratorios dependiente de la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. San Luis Potosí.

El Contratista deberá de considerar en el análisis de su propuesta las dosificaciones de los materiales pétreos y asfálticos de tal manera que la actividad terminada cumpla con la norma y especificaciones de esta Dependencia y no procederá reclamo alguno en caso de que las dosificaciones consideradas sean menores a las que realmente se requieran de acuerdo a las pruebas de laboratorio.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y aditivos utilizados, no se obtiene una mezcla asfáltica con las características aprobadas por la Secretaría, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

5.5.5 Recomendaciones generales

1. Los trabajos se iniciarán con el despalme y limpieza de la zona a trabajar. Dicho despalme se efectuará hasta la profundidad indicada en las hojas de datos para el cálculo de la curva masa, para eliminar la capa de material vegetal, en su caso.
2. El material producto del despalme se colocará fuera de la zona de trabajo para ser utilizado al final en el arroje de taludes.
3. Se debe propiciar la forestación de los taludes de los terraplenes con vegetación nativa de la zona para evitar la erosión de estos.
4. La construcción y/o ampliación de las obras de drenaje se hará previa a la construcción de las terracerías a fin de evitar posteriores excavaciones en estas.
5. Las cunetas deberán recubrirse con concreto hidráulico $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor mínimo de 8.0 cm.
6. Los taludes, cuando se trate de terraplenes serán:

Alturas	Inclinación del talud
0 - 0.75	3 x 1
0.75 – 1.50	2 x 1
> 1.50	1.7 x 1

7. Las pendientes de los taludes cuando se trate de cortes serán:

Alturas	Taludes
< 5.00 m	1 x 1
> 5.00 m	1 ¼ x 1

En cuanto al drenaje se recomienda lo siguiente:

Tomando en consideración que el drenaje, para cualquier obra de este tipo, representa un gran porcentaje de la vida útil del camino, se recomienda proyectar las obras que se requieran, para lograr ésta. Para obtener la profundidad a la que deberá ajustarse cada una de las obras por construir, es muy conveniente correlacionar el tipo de material encontrado con la capacidad de carga admisible del terreno.

- a. La construcción o ampliación de obras de drenaje, se deberá ejecutar antes de dar inicio las terracerías, y esa distancia deberá ser por lo menos, de quinientos (500) metros.
- b. Las cuñas o aproches a los muros de las obras de drenaje deberán ejecutarse con el material que corresponda a cada capa y con un equipo de compactación especial (bailarina o similar) para que, de esta manera, garanticemos la calidad y la compactación y evitemos el muy frecuente asentamiento en las zonas inmediatas a los muros.
- c. Cuando se trate de losas, se proyectarán dentellones en la entrada y salida de cada una de ellas, la profundidad mínima será de 0.50 m. A partir del nivel de desplante de la obra. También se recomienda zampear toda la longitud salvada por la misma.
- d. Si el tipo de obra de drenaje a construir es nueva y menor de 2 m. De claro, se excavará hasta encontrar un material duro y bien compacto, para proceder a su correspondiente desplante.
- e. Si el tipo de obra a construir es una ampliación de la existente y esta es menor de 2 m, se examinará en primera instancia el estado físico que guarda, si fuera adecuado, se procederá como se indica en el punto anterior.
- f. Si la obra es mayor de 2 m de claro será necesario efectuar una prueba de capacidad de carga del suelo para que con base en el resultado obtenido se proceda al diseño del tipo de cimentación. Lo anteriormente asentado es válido para una obra nueva o ampliación de una existente.
- g. En general, deberá ponerse especial atención a este rubro, ya que el drenaje se encuentra en relación directa con la vida del pavimento y no deberá restringirse solamente a las losas o tubos, sino también en la construcción de cunetas, lavaderos, bordillos, etc.



6 ABANDONO DEL SITIO

6.1 LIMPIEZA DEL ÁREA

Dentro del derecho de vía se realizará la limpieza de los residuos producto de las etapas del proyecto, se recogerán todos los desperdicios y el material sobrante o excedente estos se dividirán de acuerdo con el tipo de residuo, se trasladarán para su disposición final.

6.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS OBRAS PROVISIONALES

Una vez terminado el proyecto se procederá al desmantelamiento y retiro de las obras provisionales, maquinaria y equipo los sitios quedarán en condiciones similares a las encontradas al inicio.

Se demolerán las construcciones hechas con concreto o albañilería y estos residuos serán enviados en los lugares asignados por la supervisión, siempre y cuando el destino de estas instalaciones sea el abandono y no tengan un uso posterior. Una vez desmantelada las instalaciones, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada del desmonte y despalme.

6.3 RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Toda maquinaria y equipo que se utilizó para la modernización de la carretera será retirada del área utilizando la carretera en comento o vías alternas.

7 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

7.1 OPERACIÓN

Una vez finalizada la modernización de la carretera esta será abierta en su totalidad a la circulación vehicular diaria en un tiempo de vida útil de 25 años a una velocidad máxima de 100 kph tendrá un TDPA de 5 500 vhs en ambos sentidos con la siguiente composición vehicular:

Descripción	Tipo	% composición
Autos y pick up	A	93.0
Autobuses	B2	1.0
Camiones de dos ejes	C2	3.0
Camiones de 3 ejes	C3	2.0
Tractor con semiremolque de 3 ejes	T3S3	0.5
Tractor con semiremolque de 4 ejes	T3S2R4	0.5



7.2 MANTENIMIENTO

El mantenimiento de las carreteras está regulado por la Normativa para la Infraestructura del Transporte, en su apartado de conservación, el cual, se divide en:

- Trabajos de conservación rutinaria
- Trabajos de conservación periódica
- Trabajos de reconstrucción

7.2.1 Trabajos de conservación rutinaria

En las obras de drenaje menor y complementarias, la conservación rutinaria consiste en trabajos de limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., con el objetivo de retirar el azolve, vegetación, basura, fragmentos de roca y todo material que se acumule en las estructuras, con el propósito de restituir su capacidad y eficiencia hidráulica.

En el pavimento los trabajos de conservación rutinaria son:

La limpieza de la superficie de rodadura y acotamientos (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.001), mediante actividades que se realizan sobre la superficie del pavimento con el propósito de eliminar objetos sólidos, materiales pulverulentos, sustancias líquidas y semilíquidas que afecten la comodidad y seguridad del usuario. La limpieza puede efectuarse de manera general sobre el pavimento o local cuando ésta sea motivada por accidentes o derrumbes, entre otros.

Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.002), consiste en el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

Bacheo superficial aislado (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.003), se realiza para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presenta daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tengan una extensión menor de 100 m², por cada 7000 m² de pavimento.

Bacheo profundo aislado (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.004), se realiza para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tengan una extensión menor de 100 m², por cada 7000 m² de pavimento.



Sellado de grietas y juntas en losas de concreto hidráulico (normativa vigente N.CSV.CAR.2.02.005), se realiza para sellar las grietas y juntas en carpetas de concreto hidráulico, con el propósito de evitar la entrada de cuerpos extraños entre las losas, así como de prevenir la infiltración del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando su consecuente pérdida de resistencia, así como la degradación o deterioro de dicha estructura o de la grieta o junta en sí, debido a la concentración de esfuerzos.

En los puentes-vado los trabajos de conservación rutinaria son la limpieza de juntas de dilatación, parapetos, banquetas y camellones, drenes, estribos, pilas, columnas, aleros, etc.

En las juntas de dilatación (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.001), se realizan actividades de limpieza para retirar suelos, vegetación, basura y todo material que se acumule, con el propósito de evitar que se genere esfuerzos en ellas que produzcan grietas o fisuras.

En los parapetos, banquetas y camellones (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.002), también se limpian y se retira todo tipo de material que se acumule.

La limpieza de drenes (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.003), es el conjunto de actividades que se realizan para retirar azolve y todo material que se acumule en estos elementos de drenaje, con el propósito de restituir su capacidad y eficiencia hidráulica para evitar encharcamientos en la superficie de rodadura del puente, así como la formación de humedades que provoquen el deterioro de los elementos de la superestructura.

La limpieza de estribos, pilas, columnas y aleros (normativa vigente N.CSV.CAR.2.03.004), se realiza para retirar vegetación, fragmentos de roca y todo material que se acumule en los estribos, pilas, columnas y aleros de puentes y estructuras similares. La limpieza de pilas y estribos incluye el cuerpo de estos elementos, las coronas y los dispositivos de apoyo.

Para el señalamiento y dispositivos de seguridad, los trabajos de conservación rutinaria se basan en:

- Reposición de marcas en el pavimento (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.001), se realiza para reponer las marcas del señalamiento horizontal sobre el pavimento, con el propósito de mantener la carretera en condiciones óptimas de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. Estas marcas pueden ser rayas, símbolos o letras, que se aplican con pintura convencional o termoplástica, o bien pueden estar formadas por materiales plásticos preformados, adheridos a la superficie de pavimento utilizando adhesivos.
- Reposición de marcas en guarniciones (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.002), se delinean pintando tanto su cara vertical como la horizontal, utilizando normalmente pintura convencional.
- Reposición de marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.003)
- Limpieza de vialetas y botones (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.004)

- Limpieza de señales verticales (normativa vigente N.CSV.CAR.2.05.005)

7.2.2 Trabajos de conservación periódica

En las obras de drenaje y complementarias, la conservación periódica se basa en actividades de reparación de los sistemas hidráulicos mediante:

- Reparación de cunetas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.01.001), se realiza para reparar deterioros como grietas, oquedades, socavaciones, ondulaciones por dilatación, erosión de la superficie del zampeado, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje.
- Reparación de Alcantarillas (normativa vigente N. CSV.CAR.3.01.003), se realiza para reparar deterioros como grietas, oquedades, socavaciones en el fondo del cauce y erosión de la superficie de zampeado, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje.
- Reparación de Lavaderos (normativa vigente N. CSV.CAR.3.01.005), se realiza para reparar deterioros como grietas, oquedades y socavaciones, tanto en la plantilla o apoyos de los lavaderos, como en los taludes de los terraplenes, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje.
- Reposición de Bordillos y Reparación de Guarniciones (normativa vigente N. CSV.CAR.3.01.006), mediante el conjunto de actividades que se realizan para remplazar los bordillos, cuando esté plenamente justificada su permanencia mediante la evaluación previa, así como para reparar las guarniciones, con el propósito de restituir las condiciones originales estos elementos.

Para el pavimento los trabajos de conservación periódica serán el recorte de carpetas asfálticas como preparación para la renovación parcial de la estructura del pavimento y en su caso, la colocación de una nueva capa de rodadura:

1. Recorte de carpetas asfálticas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.007), mediante la remoción de la carpeta asfáltica por medios mecánicos, a la profundidad, ancho y sección requeridos, a fin de reponer parcialmente la estructura del pavimento y en su caso, la capa de rodadura.
2. Recuperación en caliente de carpetas asfálticas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.02.008/03), se realiza para desintegrar superficialmente la carpeta asfáltica por medios mecánicos y con aplicación de calor; remezclar el material recuperado con o sin la adición en el lugar de materiales pétreos nuevos, materiales asfálticos, cal, cemento portland u otros; tender y compactar el material recuperado para formar una nueva carpeta o una base asfáltica.

En los puentes los trabajos de conservación periódica son:

- Calafateo de Fisuras (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.001), mediante actividades necesarias para sellar fisuras de hasta 0,3 milímetros de anchura, que se presenten en los elementos estructurales de concreto reforzado, mediante mortero con cemento



- Pórtland o productos especiales para el sellado, con el propósito de prevenir el contacto del agua con el acero de refuerzo, evitando así su degradación o deterioro.
- Reparación de Grietas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.002), mediante actividades necesarias para reparar grietas de cero coma tres (0,3) milímetros de anchura, que se presenten en los elementos estructurales de concreto reforzado de puentes y estructuras, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua a dichos elementos, evitando así su degradación o deterioro.
 - Reparación y Resanes en Elementos de Concreto (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.003), se realiza para restituir secciones de elementos de estructuras de concreto hidráulico, deteriorados ya sea por impactos, corrosión del refuerzo, colocación deficiente del concreto o degradación del concreto por carbonatación o por reacción álcali-sílice, entre otros. La restitución se puede hacer mediante resanes superficiales del recubrimiento o reparaciones de la sección completa.
 - Reposición del Sello en Juntas de Dilatación (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.004), mediante actividades necesarias para reponer, parcial o totalmente el sello en las juntas de dilatación de puentes y estructuras, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua a dichas juntas, a la vez que se permite el movimiento libre de las mismas debido a los cambios de temperatura, evitando así su degradación o deterioro.
 - Reparación de Parapetos y Banquetas (normativa vigente N.CSV.CAR.3.03.005), se realiza para reponer o rehabilitar parcialmente un parapeto o una banqueta que presenten deterioros o daños, provocados por impactos o corrosión de los elementos metálicos, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de estos elementos.

En el señalamiento las actividades de conservación periódica se basan en actividades de reposición de las señales que han sufrido algún tipo de daño, con el propósito de mantener la carretera en condiciones de seguridad en lo que a señalamiento se refiere.

7.2.3 2.4.1.3. Trabajos de reconstrucción

Para las obras de drenaje y complementarias los trabajos de reconstrucción se basan en reparaciones mayores de las estructuras. En los pavimentos las actividades de reconstrucción se ejecutan mediante el retiro de la carpeta, base y subbase por medios mecánicos, a fin de sustituirlas por otras nuevas. En los puentes-vado, los trabajos de reconstrucción se realizan en la carpeta asfáltica, la cual, se remueve, para construir una nueva superficie de rodadura, otra de las actividades es la reposición de juntas de dilatación, con el propósito de restituir sus condiciones originales de operación.

En el señalamiento y dispositivos de seguridad, se realiza la reposición total de vialetas y botones (normativa vigente N.CSV.CAR.4.05.001) y la reposición total de señalamiento vertical (normativa vigente N.CSV.CAR.4.05.002), para reponer las señales que han perdido su capacidad de retrorreflexión o han sufrido algún tipo de daño, con el propósito de mantener la carretera en condiciones de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. También se realiza



la reposición total de defensas (normativa vigente N.CSV.CAR.4.05.003/02), para reponer las que presenten deterioros o daños provocados por impactos o corrosión, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de estos elementos.

8 RESIDUOS

Los residuos generados durante todo el proyecto en sus diferentes etapas deberán ser manejados, almacenados y dispuestos de manera correcta, para lo cual, se podrá contratar una empresa que se encargue de su manejo y disposición final, siempre y cuando esta empresa cuente con las autorizaciones necesarias¹.

- Residuos en la etapa de preparación del sitio y construcción

Desmante: Residuos Sólidos – Orgánicos – No peligrosos.

Durante el desmante del terreno se generarán residuos sólidos de tipo vegetal y orgánico (ramas, troncos, hojarasca). El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocarlos en un sitio dentro del derecho de vía y que no vaya a tener movimiento de tierra. Realizar una composta o almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas inertes cercanas al área del proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Despalme: Residuo Sólido-Orgánico-Manejo especial.

Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y retiro del suelo vegetal, se generan residuos de manejo especial (suelo orgánico), el cual, se procederá a almacenar y confinar en un sitio cercano para su posterior empleo en actividades de arroje de taludes.

Operación de maquinaria

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción es necesario utilizar maquinaria, equipos y vehículos que producirán principalmente:

Emisiones a la atmósfera: Partículas (PST), Bióxido de Azufre (SO₂), Óxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Ozono (O₃), Hidrocarburos y Metales (Plomo).

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses.

Residuos Sólidos-Peligrosos

¹ Art. 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la SEMARNAT y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA).



Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible.

Botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible, de solventes y pintura.

Piezas inservibles de la maquinaria.

Residuos Sólidos- No Peligrosos

Neumáticos. Estos residuos deberán ser acopiados en cada una de las áreas del taller, para un posterior traslado y venta. En caso de no ser viable esta alternativa, serán dispuestos en rellenos sanitarios o tiraderos autorizados.

Residuos Líquidos-Peligrosos

Aceites usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

Retiro de la carpeta asfáltica existente

Residuos sólidos-peligrosos

Se realizará el retiro de toda la carpeta asfáltica existente la cual será llevada a una planta recicladora o con una maquina recicladora in situ para reutilizar el material en la carretera, este componente se considera residuo peligroso por sus características químicas, este no será desechado.

Demolición de las obras de drenaje existentes

Residuos sólidos-no peligrosos

Las obras de drenaje que no cumplan con las características serán demolidas el material proveniente de estas es concreto el cual se dispondrá a una planta recicladora de concreto para reutilizarse en otras estructuras.

Excavaciones: Residuos de manejo especial-No Peligrosos.

Material inerte (suelo, residuos de rocas): El material que se obtenga de las excavaciones, no se desperdiciará, puede utilizarse para nivelar el terreno en las zonas en donde se requiera construir terraplenes. El material producto de las excavaciones que no se utilice en los rellenos, deberá enviarse fuera del área de la obra, para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes (bancos de tiro o desperdicios).

En caso de que el volumen de suelo desperdiciado sea mucho mayor el aprovechado, se tendrá que depositar previa autorización del municipio, en bancos de tiro, que no afecten ni desvíen cursos de agua.



Conformación del terraplén: Emisiones de partículas

Al construir los terraplenes se producirán emisiones de partículas de suelo en forma de polvo, por lo que se deberá humedecer el material de construcción de terraplenes para evitar la formación de grandes cantidades de polvo.

Acarreo de material geológico: Durante la operación de maquinaria los residuos generados principalmente descargarán a la atmósfera en forma de:

Emisiones atmosféricas: Los acarreos de material se llevan a cabo utilizando camiones de volteo, los cuales producen emisiones de PTS, SO₂, CO, NO_x, O₃ e Hidrocarburos a la atmósfera.

Polvo: La producción de polvo se generará durante el acarreo de materiales. Este tipo de emisiones se pueden controlar en su totalidad, cubriendo las cargas con lonas que cubran totalmente el material geológico, para evitar este tipo de emisiones.

Construcción obras de drenaje: Residuos Sólidos-No peligrosos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc. Estos residuos se tendrán que recolectar, seleccionar, separar (los que se puedan reutilizar), y guardar bajo techo, para posteriormente entregar a empresas recicladoras.

La construcción de la carretera requerirá de obras complementarias de drenaje como, por ejemplo: cunetas, bordillos, lavaderos, etc.; durante la construcción de estas obras complementarias se generarán residuos no peligrosos (bolsas de papel y plástico, trozos de madera, etc.) que se podrán disponer en el relleno sanitario que corresponda.

Pavimentación: Emisiones a la atmósfera

Durante esta actividad se espera la producción de humos de asfalto producidos por el riego de liga y las emulsiones empleadas en la construcción de la carpeta de concreto asfáltico.

Señalamiento

Durante la colocación de señalamiento, se generarán residuos de pintura y solventes principalmente, los cuales deben ser tratados como residuos peligrosos y ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada.

Mano de obra

Residuos Sólidos-Orgánicos-No peligrosos

Restos de alimentos en general

Papeles y cartones

Residuos Sólidos-Inorgánicos-No peligrosos

Vidrios



Plásticos y latas

Unicel

Residuos Líquidos-Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas y químicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán manejados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 82 del Capítulo IV del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Residuos en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se consideran dos actividades fundamentales

- Tránsito vehicular
- Mantenimiento

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, accidentes, entre otros.

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc.

Los materiales o agregados que se utilizarán para la conservación se almacenarán y confinarán en sitios dentro del derecho de vía. De tener sobrantes como escombros o residuos no peligrosos tales como grava, arena, material de base, material de carpeta, material de sello, se procederá a reintegrarlo a la ampliación de terraplenes o en accesos.

El personal que laborará durante el mantenimiento generará basura (residuos no peligrosos), por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras, el resto de los residuos no reciclables se deberá entregar al relleno sanitario más cercano.

El equipo de construcción para la conservación generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para controlar las emisiones se necesitará emplear equipos afinados. Los materiales o contenedores impregnados de aceite, así como cartones de grasa, mangueras y estopas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos



peligrosos a la empresa responsable de la recolección y transporte autorizada por la SEMARNAT.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Vigésimo primera edición actualizada, tomo I, editorial Porrúa, Ave. República Argentina, 15. México.
- Manual de proyecto geométrico de carreteras, 1991. Cuarta reimpresión, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
- Manual de proyecto geométrico de carreteras. 2019. Tercera edición 2018. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Subsecretaría de Infraestructura. México
- Normativa para la infraestructura del transporte MIT-SCT: normas.imt.mx
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes: www.sct.gob.mx



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE
PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS
APLICABLES



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

1	Disposiciones legales federales.....	1
1.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	1
1.2	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	4
1.3	Ley General de Vida Silvestre.....	9
1.4	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	10
1.5	Ley General de Cambio Climático	13
1.6	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	15
1.7	Ley de Aguas Nacionales.....	17
2	Disposiciones legales en materia de infraestructura de transportes.....	19
2.1	Ley de Vías Generales de Comunicación	19
2.2	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	20
3	Disposiciones de orden local.....	21
3.1	Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.....	21
4	Ordenamientos ecológicos territoriales.....	22
4.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	24
5	Ordenamiento Local	28
5.1	Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Victoria Tamaulipas. 28	
6	Áreas Naturales Protegidas.....	40
7	Regiones CONABIO	41
8	Planes y programas de desarrollo.....	48
8.1	Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....	48
8.2	Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.....	50
8.3	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 Tamaulipas.....	52
8.4	Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Victoria, Tamaulipas.....	54
9	Normas Oficiales Mexicanas.	57
9.1	Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.....	57
9.2	Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....	70

Los trabajos que se exponen en el contenido del presente documento de manifiesto de impactos ambientales forman parte del proyecto que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Centro SCT Tamaulipas propone para la modernización de 12 kilómetros de longitud de la Carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia propuesta de obras y actividades a desarrollarse con características técnicas de una carretera tipo A2, específicamente en el Municipio de Victoria, iniciando en la periferia de la zona urbana de la capital del estado, Ciudad Victoria, debido a que será realizado con recursos federales, previo conocimiento y consentimiento de las autoridades locales correspondientes, el proyecto se constituye como una Vía General de Comunicación de carácter federal.

Lo anterior, acorde a lo que establece el Artículo 2 fracciones: I inciso c), III, V inciso a) y XVI, y Artículo 3 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, mismos que a la letra refieren:

ARTÍCULO 2.

“Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

Caminos o carreteras: Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.

Puentes Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino.

Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

ARTÍCULO 3.

Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas”.

Referido lo anterior, a continuación se describen puntual y detalladamente el análisis de la normatividad ambiental federal, estatal y municipal que por la ubicación, dimensión, características y alcance del proyecto son aplicables, y mediante la cual, se determinará el grado de concordancia que adquieren los trabajos propuestos con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental,

planeación, regulación ordenamiento y planeación territorial que bajo el marco legal son de observancia obligatoria.

1 DISPOSICIONES LEGALES FEDERALES

1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Soporte legal y de concordancia obligatoria con alto nivel de prioridad precautoria:

ARTÍCULOS	
Artículo 1, fracciones I, III y V	<p>La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; • La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y • El aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
Artículo 3, fracciones III, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI y XXVII	<p>Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; • Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. • Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo; • Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos; • Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales; • Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; • Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
Artículo 5, fracciones II, X y XI	<p>Son facultades de la federación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.
Artículo 15, fracción III, IV, V y VI	<p>Para la formulación y conducción de la política ambiental, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; • Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. • La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones; • La prevención de las causas que los generan es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.
Artículo 28, fracciones I, VII y X	<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (...) Vías generales de comunicación, (...); • Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; • Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.
Artículo 30	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>

1.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)

Soporte legal y de concordancia obligatoria con alto nivel de prioridad regulatoria:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.
Artículo 2	La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.
Artículo 3, fracciones I TER, XIII y XIV	Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación; • Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y; • Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Artículo 4, fracciones I	<p>Compete a la secretaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.
Artículo 5, inciso B), O) y R)	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes, túneles federales vehiculares o ferroviarios; (...) que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, (...) • Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: Cambio de uso del suelo (...), de vías generales de comunicación (...) • Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: Cualquier tipo de obra civil.
Artículo 11	<p>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (...), carreteras (...)
Artículo 13, fracciones I-VIII	<p>La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; • Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; • Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; • Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; • Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; • Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; • Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, e • Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.
Artículo 14	<p>Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.</p>

Vinculación de la LGEEPA y REIA con el proyecto

En cumplimiento a los referidos instrumentos de política ambiental, se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) ante la autoridad ambiental normativa (SEMARNAT), misma que de conformidad con su estructura organizacional y facultativa, se presenta ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), para su análisis y dictamen correspondiente, toda vez que, por su ubicación, dimensión, características y alcance, el proyecto en comento requiere ser previamente evaluado por referir en su ejecución obras y actividades para la modernización de un trazo de carretera existente y en operación, mismo que dará continuidad a la carretera existente y en operación con características técnicas de un camino tipo C, donde el proyecto propuesto pretende su modernización a una carretera con características técnicas de una tipo A2 considerando una ampliación en su ancho de corona y línea de ceros, iniciando el tramo en el km 1+400, IG=0+000 al km 13+400 , IG=12+000 con una longitud total de 12 kilómetros, mismos que se describen sus características específicamente en los apartados contenidos del Capítulo 2 del presente documento.

Requiriendo además, el desarrollo de actividades de cambio de uso de suelo en áreas forestales o con presencia de organismos vegetales en su extracto arbustivo, herbáceo y arbóreo propias del lugar para alojar los anchos necesario en la alineación horizontal y vertical del proyecto, haciendo mención que dichas actividades se realizarán sin cambios de ruta y dentro del derecho de vía de la actual carretera en operación, de ahí que corresponde la modernización de la vialidad en operación, así mismo se considera la sustitución y ampliación de obras de drenaje que requerirán únicamente la adecuación en el ancho de la línea de calzada y de corona del proyecto, siendo su cruce en cauces de escurrimientos intermitentes tal como se describen en el apartado de obras de drenaje del Capítulo 2 anterior.

Así también, en observancia a los principios de política ambiental establecidos en el Artículo 15 de la LGEEPA, en el contenido del Capítulo 6 del presente manifiesto se describen las medidas de prevención mitigación y compensación que se ejecutarán durante la ejecución del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos negativos sobre el ambiente, los cuales resultan del análisis efectuado a los posibles efectos que generan por su naturaleza los trabajos planteados, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales existentes actualmente de la zona de estudio y específicamente en los sitios donde se ubicarán permanentemente las obras que constituirán el proyecto y la propuesta en diseño y proceso constructivo de las actividades intermitentes.

1.2 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 2, fracción I	Son objetivos generales de esta Ley: Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables.

<p>Artículo 3, fracciones II, XI y XXVII</p>	<p>Son objetivos específicos de esta Ley:</p> <p>Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal.</p> <p>Promover la conservación de los ecosistemas forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad.</p> <p>Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.</p>
<p>Artículo 7, fracciones VI, XII, XV, XX, XXIX, XLVII, LII, LVI, LXI, LXII, LXIX, LXXI, LXXX y LXXXI</p>	<p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.</p> <p>Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución.</p> <p>Conservación forestal: el mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones.</p> <p>Depósito por compensación ambiental: es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización.</p> <p>Forestación: el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.</p> <p>Recursos forestales: la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.</p> <p>Reforestación: establecimiento de especies forestales en terrenos forestales.</p> <p>Restauración forestal: conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal para recuperar parcial o totalmente sus funciones originales.</p> <p>Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.</p> <p>Servicios forestales: Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales.</p> <p>Suelo forestal: cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material minera y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado.</p> <p>Terreno forestal: es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.</p> <p>Vegetación forestal: es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.</p>

	Vegetación secundaria nativa: aquella que surge de manera espontánea en selva altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahuales.
Artículo 10, fracción XXX	Son atribuciones de la Federación: Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal.
Artículo 14, fracción XI	La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones: Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Artículo 54	Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria. La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento. Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquirente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente. El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los artículos 68 y 69 de esta Ley.
Artículo 68, fracción I	Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.
Artículo 93	La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
Artículo 98	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

1.2.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.
Artículo 2, fracciones V, XXXI y XL	<p>Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; • Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; • Vegetación forestal de zonas áridas: aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.
Artículo 120	<p>Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; • Lugar y fecha; • Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y • Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar. <p>Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo (...)</p>
Artículo 121, fracciones I-XV	<p>Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberá contener la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos que se pretendan dar al terreno; • Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados; • Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; • Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo; • Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo; • Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles; • Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo; • Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto; • Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo; • Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución; • Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías; • Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; • Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y • En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.
<p>Artículo 123 BIS</p>	<p>Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.</p> <p>La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.</p> <p>Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.</p>

Vinculación de la LGDFS y su Reglamento con el proyecto

La modernización de la carretera existente con la propuesta de proyecto, implica efectuar previamente acciones de alineación horizontal y la ocupación de áreas a intervenir con la ampliación del ancho de corona en sus márgenes de la carretera con la remoción en áreas con presencia de vegetación en sus extractos arbustivo, herbáceo y arbóreo; lo anterior, en términos de los presentes preceptos significa realizar un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma definitiva al alojamiento de una obra permanente, sin posibilidad de crecimiento de organismos vegetales forestales y no forestales, en este caso, por la ocupación definitiva de una superficie proyectada para la modernización de la carretera existente iniciando en el tramo proyectado en el kilómetro 1+400 y finalizando en el kilómetro 13+400, por lo que, el promovente del proyecto solicitará en su momento el permiso correspondiente de cambio de uso del suelo en terrenos forestales a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante el formato que expide para ello, y junto a ésta deberá presentarse el estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente, el cual para ser autorizado en materia forestal deberá dar cumplimiento a lo que establece el artículo 68 fracción I y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículos 120, 121 y 123BIS de su Reglamento.

1.3 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	<p>La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p> <p>El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>
Artículo 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX	<p>Para efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza • Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres. • Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo. • Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley. • Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.
Artículo 4	<p>Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...)</p>
Artículo 5, fracciones I y II	<p>El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres • Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.
Artículo 19	<p>También, esta Ley establece que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley</p>

	y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.
Artículo 29	Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

1.3.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Soporte Legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.
Artículo 2, fracciones VIII, IX y XV	<p>Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales. • Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular. • Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

Vinculación de la LGVS y su Reglamento con el proyecto
<p>En atención a estas disposiciones legales, se hizo una revisión de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, lo anterior para identificar y clasificar las especies de flora y fauna establecidas bajo alguna categoría de riesgo que refiere la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se describen en el Capítulo 4 de la presente MIA-R.</p> <p>Así también, para no afectar significativamente la vida silvestre del sitio a intervenir, en el Capítulo 6 se propone la ejecución de medidas de mitigación, los cuales se desarrollarán con el objetivo de evitar o reducir al máximo los impactos ambientales sobre los hábitats de las especies de flora y fauna presentes y se dé continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el ecosistema en el que se ubica el proyecto.</p> <p>Es preciso señalar que, el proyecto en comento no pretende realizar actividades de aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone obras y actividades para la modernización de una vía de comunicación terrestre, que por su naturaleza conllevan a realizar actividades de remoción para establecer en una superficie determinada la construcción de obras permanentes.</p>

1.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1, fracciones I, II y X	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos

	<p>peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. • Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana. • Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.
<p>Artículo 2, fracciones III, IV, V y X</p>	<p>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; • Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños; • La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible; • La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.
<p>Artículo 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV</p>	<p>Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos; • Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven; • Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos; • Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; • Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;
Artículo 18	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.
Artículo 19, fracciones I y VII	<p>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general
Artículo 40	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
Artículo 42	<p>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p>
Artículo 45	Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.
Artículo 95	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 la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

1.4.1 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

Artículo 2, fracciones I, II, X y XVII	Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos. • Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo. • Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad. • Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.
Artículo 14	El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Vinculación de la LGPGIR y su Reglamento con el proyecto	
La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento especifican los requisitos a cumplir para las personas que desarrollen actividades relacionadas con la generación de residuos. Con respecto a las obras y actividades que comprende el proyecto, en las etapas de preparación del sitio y construcción del mismo, se generarán diversos tipos de residuos; por lo que, en cumplimiento a estas disposiciones legales, el promovente ejecutará un conjunto de medidas de mitigación, mismas que se encuentran descritas en el contenido del Capítulo 6 de la presente MIA-R, las cuales se refieren y corresponden a la naturaleza de cada residuo y en cada etapa del proyecto, en apego a la normatividad y clasificación de los residuos.	

1.5 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	La presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
Artículo 2, fracciones I y III	Esta Ley tiene por objeto: <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; • Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
Artículo 3, fracciones I, III, XI, XVII y XXIII	Para efectos de esta Ley se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos. • Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos. • Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera. • Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.
Artículo 5	La federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.
Artículo 6	Las atribuciones que la presente ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.
Artículo 7, fracciones I y VI inciso a) inciso i)	<p>Son atribuciones de la federación las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático. • Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: • Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; • Transporte federal y comunicaciones.
Artículo 26, fracciones I, II, III, IV y VIII	<p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; • Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; • Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático; • Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; • Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.
Artículo 27, fracciones I, II y III	<p>La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; • Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; • Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.
Artículo 29, fracciones III y VI	<p>Se considerarán acciones de adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;

Artículo 33, fracciones I y II	<ul style="list-style-type: none"> • La construcción y mantenimiento de infraestructura. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: <ul style="list-style-type: none"> • Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones; • Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.
-----------------------------------	--

Vinculación de la LGCC con el proyecto
El proyecto refiere obras y actividades para la modernización de una vía general de comunicación terrestre que dará continuidad y celeridad en tránsito vehicular de la carretera existente, lo que implica la presencia de impactos ambientales presentes en el ecosistema, mismos que, son prevenibles, mitigables, y en su caso, compensables; por lo que, para dar cumplimiento a los principios de sustentabilidad, corresponsabilidad, precaución, prevención y responsabilidad ambiental que observa la política nacional de cambio climático, el proyecto propone la ejecución de las diversas medidas de mitigación descritas en el contenido del Capítulo 6 de la presente MIA-R, con el objetivo de consolidar acciones de adaptación del ecosistema a intervenir con la obra permanente en el más corto tiempo posible.

1.6 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)
Artículo 2, fracciones III y XV	Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: <ul style="list-style-type: none"> • Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley. • Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.
Artículo 5	Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.
Artículo 6, fracciones I y II	No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: <ul style="list-style-type: none"> • Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina,

	<p>mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <ul style="list-style-type: none"> • No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. • La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.
Artículo 10	Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.
Artículo 11	La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.
Artículo 13	La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)
Artículo 14, fracciones I y II incisos a), b) y c)	<p>La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o • Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> · Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; · Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y · Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)
Artículo 15	La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.
Artículo 16	Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.
Artículo 17	La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios

	prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.
--	---

Vinculación de la LFRA con el proyecto	
	En observancia a lo que establece el presente ordenamiento, se expone a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), Unidad Administrativa de la SEMARNAT, el contenido de la manifestación de impacto ambiental (MIA-R) del proyecto para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), y obtener, una vez evaluada, la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprenden la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas. Resolución que habrá de acatar el promovente del proyecto conforme a los Términos y Condicionantes establecidos en ella. Así también, por las acciones u omisiones que ocasionen directa o indirectamente daños al ambiente, el promovente estará obligado a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma, estará obligado a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

1.7 LEY DE AGUAS NACIONALES

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.
Artículo 2	Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.
Artículo 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XVI, XX, XL inciso a), XLVII y XLVIII.	<p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”. • Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley; • Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse (...). • Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere. • Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación. • Cuenca Hidrológica: es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas – aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor evaluación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno

	<p>principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y ésta última están integradas por microcuencas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de cauce y zona federal: trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal. • Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: “permisos” son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley. • Ribera o Zona Federal: las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de la corriente o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por “La Comisión” o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de estos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una caravana o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad. • Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desembocadura a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.
Artículo 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII	Los principios que sustentan la política hídrica nacional, son: <ul style="list-style-type: none"> • El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional; • La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos. • Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.
Artículo 86 BIS 2	Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.
Artículo y 96 BIS	La “autoridad del agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

1.7.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.
Artículo 2, fracciones I, V y V	Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por: <ul style="list-style-type: none"> • Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional. • Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura. • Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.
Artículo 29	Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.
Artículo 30	Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".
Artículo 151	Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Vinculación de la LAN y su Reglamento con el proyecto

Las obras y actividades que contempla el proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, se ajustan a las disposiciones que establece este ordenamiento legal sobre el cuidado y protección del recurso hídrico.

Lo anterior, en razón de que aun cuando entre los trabajos a desarrollar no se contempla realizar el uso, explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico de la región, el proyecto requiere de la construcción, ampliación y restauración de obras de drenaje, para no causar afectaciones a las escorrentías o corrientes intermitentes presentes en la zona bajo estudio, en específico del tramo en que se plantea la modernización de la carrera federal en operación, por lo que, el promovente deberá gestionar, en su caso, obtener los permisos y/o concesiones correspondientes para la reconstrucción, sustitución o modernización de obra civil en zona federal de cuerpos de agua (ríos y/o arroyos) que se interceptan con los trazos de diseño del proyecto de modernización de la carretera federal existente.

2 DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES

2.1 LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 2, fracciones I y III	Son partes integrantes de las vías generales de comunicación: <ul style="list-style-type: none"> • Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y • Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras que conforman una vía general de comunicación. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Artículo 3, fracción I	Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras dependencias del Ejecutivo Federal: <ul style="list-style-type: none"> • La construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación.
Artículo 10	El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.
Artículo 41	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.

2.2 LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1	Este ordenamiento legal tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo 2, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.
Artículo 2, fracciones I) inciso c), III, V inciso a) y XVI	Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> • Caminos o carreteras: los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios. • Derecho de vía: franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos. • Puentes Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino. • Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

Artículo 3	Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.
Artículo 5, fracciones II y V	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, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones: <ul style="list-style-type: none"> • Construir y conservar directamente caminos y puentes; • Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes.

Vinculación de la LVGC y LCPAF
Las obras y actividades que forman parte del proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, son parte de los trabajos y compromisos que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)-Centro SCT Tamaulipas, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes, además, dichos trabajos serán financiados con recursos federales, y por ende, deberán cumplir con las especificaciones que establece la normatividad de la propia SCT previa autorización de las autoridades correspondientes.

3 DISPOSICIONES DE ORDEN LOCAL

3.1 CÓDIGO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE TAMAULIPAS.

Soporte legal:

ARTÍCULOS	
Artículo 1 Fracciones I, II, III y IV.	Las disposiciones de este Código son de orden público e interés social y son obligatorias en el ámbito territorial del Estado. Sus normas emanan de los principios dispuestos en los artículos 4, párrafo cuarto, 27, párrafo tercero y 73, fracción XXIX, inciso g, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tienen por objeto regular las materias señaladas a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • La protección ambiental; • La prevención y gestión integral de los residuos; • Las áreas naturales protegidas estatales y municipales; y • La flora y fauna silvestres;
Artículo 4, fracción I.	Para efectos de este Código se entenderá por: <ul style="list-style-type: none"> • Agencia Ambiental: La Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas
Artículo 44, fracción XX.	Corresponden al Estado por conducto de la Agencia Ambiental, las siguientes atribuciones: <ul style="list-style-type: none"> • Regular el impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación;

Vinculación del Código de DS del Edo. de Tamaulipas con el Proyecto
De conformidad con lo que establece el Artículo 28 fracciones I (vías generales de comunicación); VII (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) y X) (zonas federales) de la LGEEPA; Artículo 5 incisos B) (construcción de carreteras); O)

(cambio de uso de suelo de áreas forestales) y R) (obra civil en zonas federales) del REIA, las obras y/o actividades que se contemplan en la presente MIA-R son de competencia de la Federación, por lo que corresponde a la DGIRA, Unidad Administrativa de la SEMARNAT, emitir la autorización correspondiente en materia ambiental.

Sin embargo, se hace la observancia de las disposiciones del presente Código por ser de orden público e interés social y obligatorias en el ámbito territorial del Estado de Tamaulipas, mismo que coincide con los objetivos de la Legislación Federal en materia ambiental, como la protección del ambiente, la prevención y gestión integral de los residuos, las áreas naturales protegidas estatales y municipales y la flora y fauna silvestre. Así mismo, a los instrumentos de regulación ambiental y asentamientos humanos locales, tal es el caso de la observancia al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Victoria Tamaulipas.

4 ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES

Los ordenamientos ecológicos territoriales son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Se conciben como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación, y son: el general, el marino, el regional y el local.

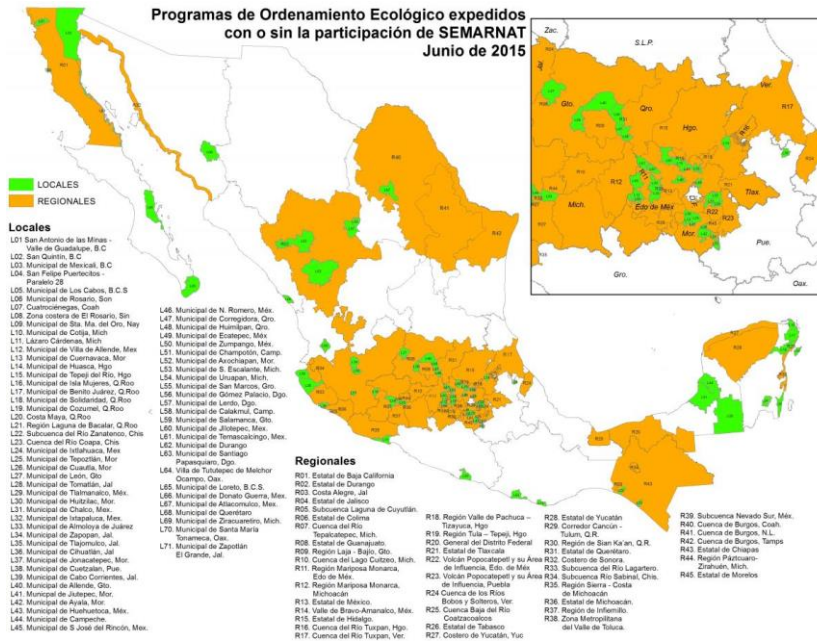
Expuesto lo anterior, a continuación, se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Respecto a la zona de estudio del presente proyecto, de acuerdo con la dirección electrónica de la SEMARNAT¹ el Estado de Tamaulipas involucra dos (2) ordenamientos ecológicos decretados: 1) el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, y 2) el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

Sobre el Municipio de Victoria del Estado de Tamaulipas, donde se ubica el proyecto, éste a la fecha cuenta con un ordenamiento territorial y de desarrollo urbano con el cual regula los diversos usos de suelo y las diferentes obras y actividades a desarrollar dentro de sus límites territoriales.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se aprecia en las siguientes imágenes al Estado de Tamaulipas que involucra los dos ordenamientos ecológicos decretados:

¹ www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos



Ordenamientos ecológicos territoriales decretados en el territorio nacional.
http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/decretados_20150617.jpg



Ordenamientos ecológicos marinos decretados en el territorio nacional
http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/marinos_semarnat_20150617.jpg

Expuesto lo anterior, a continuación, se presenta la vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, único aplicable al presente proyecto por su ubicación, dimensión, características y alcance.

4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, por su escala y alcance, no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Su objeto es 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; 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.

Está integrada por la regionalización ecológica, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización). La regionalización ecológica se integra por un conjunto de unidades ambientales biofísicas UABs que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las unidades de gestión ambiental previstas en los programas de ordenamiento ecológicos regionales y locales. Por su escala y alcance NO tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

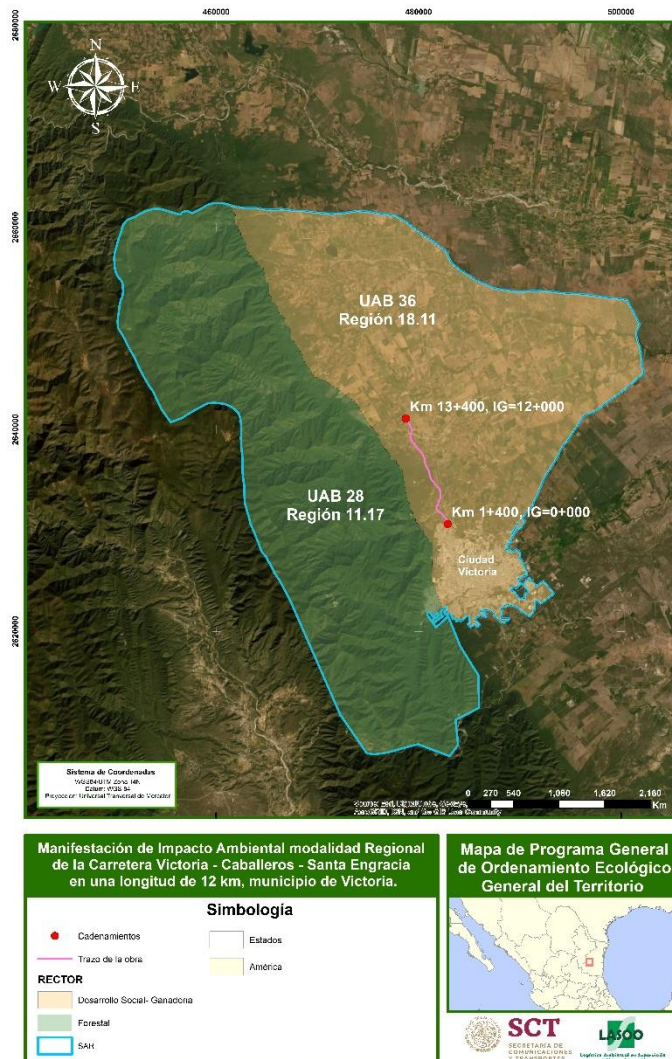
Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Expuesto lo anterior y de acuerdo con el análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se identificó lo siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO A INTERVENIR					
Clave Región Ecológica	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias Ecológicas	% de superficie en el SAR
UAB 28: 11.17	28. Gran Sierra Plagada	Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 37, 42, 43, 44	50. 268305

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO A INTERVENIR					
Clave Región Ecológica	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias Ecológicas	% de superficie en el SAR
UAB 36: 18.11	36. Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Muy Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44	49.731695

En relación con la tabla anterior, se tiene la siguiente imagen:



Ubicación del proyecto respecto a la UAB 28 Gran Sierra Plegada y UAB 36 llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas

Las estrategias ecológicas de las UAB’s antes descritas, son las siguientes:

UAB 28 Gran Sierra Plegada
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS
A) PRESERVACIÓN
1. Conservación in situ de los ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales.
B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) RESTAURACIÓN
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS
E) DESARROLLO SOCIAL
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS
A) MARCO JURÍDICO
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 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.

<p>UAB 36 Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas</p> <p>GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</p> <p>ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS</p>
<p>A) PRESERVACIÓN</p> <p>1. Conservación in situ de los ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>3. Valoración de los servicios ambientales.</p>
<p>B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE</p> <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
<p>C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
<p>D) RESTAURACIÓN</p> <p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
<p>E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS</p> <p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>

<p>GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</p> <p>ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS</p>
<p>E) DESARROLLO SOCIAL</p> <p>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.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS
A) MARCO JURÍDICO
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
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.

Vinculación del POEGT
Este ordenamiento, es de carácter orientativo y está dirigido a los sectores de la administración pública federal (APF), por lo que no tiene como finalidad negar o autorizar la ejecución de actividades sectoriales, mejor aún permite considerarse como un criterio importante para delimitar áreas de estudio debidamente caracterizado y fisiográficamente referido con indicadores y criterios sustentados de fuentes oficiales, basados con el diagnósticos y referencias de la problemática ambiental de las zonas o unidades ambientales biofísicas.
Las estrategias ecológicas específicas de las unidades ambientales biofísicas que se analizan no establecen limitante legal alguna respecto al desarrollo de obras y actividades de infraestructura carretera, de ahí que, el proyecto planteado no contraviene las disposiciones de este instrumento de política ambiental; no obstante, se propone la realización de medidas de mitigación con la finalidad primordial de evitar y reducir impactos al medio ambiente de la zona de estudio, contribuyendo de esta manera con el objetivo del presente ordenamiento para la conservación de la riqueza natural del país de manera integral y sustentable.

5 ORDENAMIENTO LOCAL

Los ordenamientos ecológicos regionales tienen como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación son de competencia del Gobierno Estatal cuando la región a establecer incluye parte o la totalidad del territorio de un estado.

Por su parte, los ordenamientos ecológicos locales tienen como objetivo regular los usos del suelo fuera de los centros de población y establecer los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación son de competencia del Gobierno Municipal cuando el área incluye parte o la totalidad de un municipio, ambos son de observancia obligatoria. Sin embargo, para el caso que refiere el proyecto en comento, éste se ubica en la periferia norte de la mancha urbana correspondiente a Ciudad Victoria Tamaulipas, mismo que cuenta con un Plan Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

5.1 PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DE VICTORIA TAMAULIPAS.

El Ordenamiento Ecológico como ha sido concebido permite definir y comprender el llamado “Modelo de Desarrollo Territorial, Modelo de Ordenamiento Ecológico o simplemente Modelo Territorial” como

el reflejo espacial de una determinada formación social en un tiempo y espacio determinado que se constituye en la expresión de racionalidad y la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia ecológica y la eficiencia económico-social de los sistemas involucrados (Kostrowicki, citado en Mateo y Mauro; 1994). Este Modelo Ecológico o Territorial constituye entonces la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos para el territorio, siendo el marco en el que se inscriben las acciones necesarias para la consecución del conjunto de estos objetivos, representando la proyección espacial de las actividades, usos e infraestructuras básicas (Gómez Orea, D., 1994).

PROGRAMA Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

OBJETIVOS GENERALES

La realización del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Municipio de Victoria, tiene como finalidad cubrir los siguientes objetivos:

Analizar la dinámica urbana del Municipio, con el fin de conocer su problemática y sus tendencias para así garantizar su desarrollo armónico, sin afectar ni perjudicar al medio natural, social o urbano.

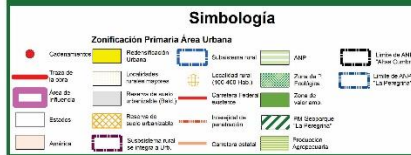
- Proponer la estructura y normatividad urbana en lo referente a los usos y destinos, las cuales permitan el ordenamiento urbano y garanticen el bienestar social.
- Contribuir al impulso económico de Victoria, mediante la definición de normas claras que promuevan y fomenten el desarrollo económico y social del Municipio y su cabecera.
- Definir zonas aptas y no aptas para el desarrollo urbano.
- Detectar las posibles alteraciones al medio físico (aire, agua y suelo), e incorporar medidas que garanticen su mitigación y control.
- Dotar de validez jurídica y proporcionar los elementos técnicos, a las autoridades municipales, para que éstas puedan garantizar el ordenamiento y la regulación del desarrollo urbano en el territorio municipal.
- Precisar las metas, objetivos, políticas, proyectos y programas prioritarios de desarrollo urbano que competen al ámbito municipal y al de la cabecera municipal.
- Asegurar mayores y mejores oportunidades de comunicación y de transporte, para favorecer la integración intra e intermunicipal.
- Proponer los incentivos y estímulos que, en su conjunto, coadyuven a la consolidación de la estrategia de desarrollo urbano

Las Políticas y Estrategias de Ordenamiento Urbano que corresponden al proyecto por su ubicación son:



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional de la Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia en una longitud de 12 km, municipio de Victoria.

Mapa de Zonificación Primaria del Municipio de Victoria



Mapa de ubicación del proyecto con respecto al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Ciudad Victoria, Tamaulipas (ver mapas con respecto a la carretera en el Capítulo 8)

POLÍTICAS

Políticas de Ordenamiento Urbano

Políticas de Incorporación del suelo al desarrollo urbano

- a) Crecimiento de la mancha urbana aprovechando la oferta de suelo de los fraccionamientos autorizados en el corto y mediano plazos.
- b) Crecimiento de la mancha urbana saturando baldíos existentes en el corto y mediano plazos.
- c) Control de la expansión territorial de baja densidad.
- d) Control del crecimiento al suroriente de la cabecera municipal.

Políticas para la preservación de zonas no urbanizables

- a) Preservación y conservación de las áreas boscosas y el Área Natural Protegida Altas Cumbres.

- b) Preservación y conservación de los ríos, cauces y cuerpos de agua.
- c) Preservación y conservación de las zonas de matorrales y vegetación nativa.
- d) Conservación y aprovechamiento de los suelos agrícolas de riego.
- e) Conservación y aprovechamiento de los pastizales inducidos y naturales.

Políticas de integración e imagen urbana

- a) Consolidación de la estructura de las localidades rurales.
- b) Mejoramiento del sistema de intercomunicación municipal.
- c) Mejoramiento de la estructura vial secundaria.
- d) Mejoramiento de la estructura urbana actual.
- e) Crecimiento del sistema vial.
- f) Mejoramiento de la imagen urbana.

Políticas Sectoriales

Regulación de la tenencia de la tierra y mejoramiento urbano en Asentamientos irregulares

- a) Control de los asentamientos en zonas con pendientes mayores al 15%.
- b) Definición del límite urbano en zonas de riesgo.

Oferta del suelo y aprovechamiento de reservas

- a) Control del crecimiento de la cabecera municipal y las localidades vecinas.
- b) Control del crecimiento al norte, por la carretera interejidal.
- c) Control del crecimiento al norte del Libramiento Naciones Unidas.
- d) Normatividad de los fraccionamientos en la periferia de la zona urbana.
- e) Adquisición de suelo en la periferia de la Ciudad.

Promoción y fomento a la vivienda

- Consolidación de las zonas habitacionales de baja densidad.

Construcción, ampliación y conservación de la infraestructura regional

- a) Mejoramiento de los sistemas de infraestructura básica en la zona rural del Municipio.

Construcción, ampliación y conservación del equipamiento regional

- b) Mejoramiento de la estructura del centro de ciudad.
- c) Establecimiento de parques urbanos con una distribución equilibrada.

Mejoramiento de los servicios públicos urbanos y regionales para integrar las redes y sistemas de infraestructura y equipamiento

- a) Conservación y mejoramiento del equipamiento educativo existente.

Imagen Urbana y preservación de zonas de valor histórico

- a) Mejoramiento de la Imagen Urbana de la Ciudad.
- b) Mejoramiento y conservación de las zonas patrimoniales.

ESTRATEGIAS

Estrategias de Ordenamiento Urbano

Delimitación de áreas urbanas, urbanizables y no urbanizables

De acuerdo con los resultados de la aptitud territorial, y con el fin de orientar el crecimiento urbano y estructurar de manera adecuada el territorio municipal, aprovechando al máximo el potencial del suelo productivo y conservando la riqueza natural de la Sierra Madre Oriental, se ha zonificado el territorio municipal, quedando de la siguiente manera:

a) Áreas Urbanas (AU)

- Zonas de Redensificación Urbana (RN). Se refiere al área urbana actual de la cabecera municipal, en donde se podrán aplicar mecanismos que permitan la redensificación de la ocupación del suelo, ocupando 6,975 has.
- Localidades Rurales (R).

b) Áreas Urbanizables (UR)

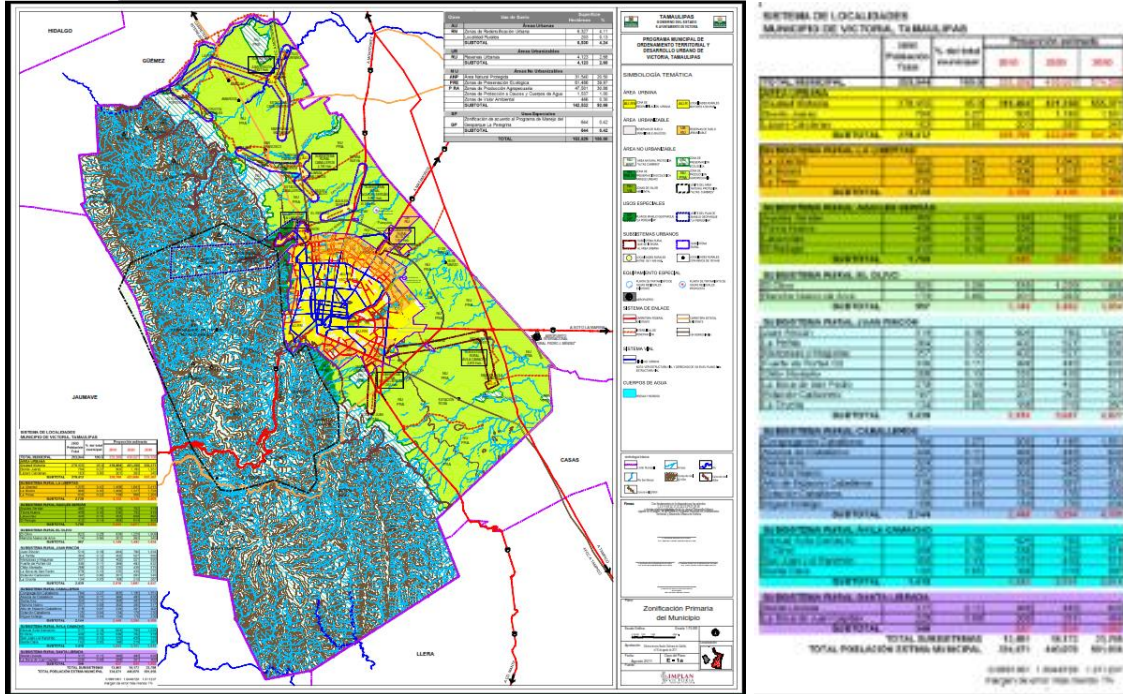
- Reservas Urbanas (RU).
- Zonas de Aprovechamiento Agropecuario (PRA).

c) Áreas No Urbanizables (NU)

- Área Natural Protegida (ANP). Esta zonificación se refiere al suelo ubicado dentro de los límites del Área Natural Protegida Altas Cumbres, decretada el 19 de noviembre de 1997; la cual se normará por su plan de manejo (actualmente incluye la poligonal del Geo-Parque de La Peregrina). Su superficie abarca 31,059 has.
- Zonas No Urbanizables por Riesgo y Preservación Ecológica (ZNU). El poniente del territorio municipal está ocupado por elevaciones que corresponden a la Sierra Madre Oriental, con zonas boscosas, de selva baja y matorrales. Por su riqueza natural, ambiental y paisajística, y por ser aquí donde se capta gran parte del agua con el que se suministra a la cabecera municipal, corresponden a los terrenos ubicados por encima de la cota 400 m.s.n.m. son consideradas de Preservación Ecológica. Son zonas con gran pérdida de cobertura vegetal por asentamientos irregulares y actividades humanas. Son consideradas de alto riesgo para los asentamientos humanos por deslaves de tierra a causa de las pendientes elevadas (superiores al 30%).
- Zonas de Protección a Cauces y Cuerpos de Agua (CA). Son aquellas establecidas en la fracción XLVII del artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales, estableciendo fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes, ya sea de manera continua o intermitente.
- Zonas de Valor Ambiental (VA). Son las zonas que por sus características es necesario rescatar y/o conservar, tales como barrancas, riberas de ríos, zonas arboladas, entre otras.

d) Usos Especiales (SP)

- Zonificación de acuerdo al Programa de Manejo del Geoparque La Peregrina (GP). Corresponde al polígono del Geoparque La Peregrina, y su zonificación será determinada por lo que establezca su Programa de Manejo.



Mapa de zonificación primaria.

De acuerdo al mapa de zonificación primaria, el eje del proyecto está clasificada como una carretera estatal existente.

Sistema Urbano Rural del Municipio de Victoria

La estructura demográfica del Municipio de Victoria es eminentemente urbana, ya que el 95% de la población se concentra en la cabecera municipal. A pesar de ello existe un frágil sistema rural el cual es necesario consolidar, con el fin de evitar la concentración de la población en la cabecera municipal y conservar las actividades agropecuarias que se llevan a cabo en dichas localidades.

Para 2005, el total de la población en el Municipio de Victoria era de 293,044 habitantes. El 95% (278,455 habitantes), habitaba en la cabecera municipal, y sólo el 5% (13,029 habitantes), habitaba en las localidades rurales. Considerando para el pronóstico al año 2030 que esa proporción se mantendrá y tomando en cuenta la tasa de crecimiento más alta para el Municipio (2.8%), la cabecera municipal tendrá 555,371 habitantes, mientras que en las localidades rurales habitarán 25,685 personas. De las localidades rurales mayores a 100 habitantes en la actualidad, sólo una (La Libertad) rebasará los 2,000 habitantes, 7 estarán entre los 1,000 y 1,999 habitantes; 15 entre los 500 y 999 habitantes y 9 localidades entre los 200 y 499 habitantes.

Se propone consolidar siete subsistemas rurales dentro del Municipio; 5 al norte y dos en el sur. El cálculo de requerimiento de equipamiento se hace con la población total de cada subsistema. Estos subsistemas serán:

- Subsistema Rural La Libertad. Para el año 2030 contará con una población de 6,953 habitantes, y estará conformado por La Libertad, La Misión, Benito Juárez y La Presa. En lo que respecta a los requerimientos de equipamiento a largo plazo, será necesario ampliar la capacidad de la educación básica en lo referente a la educación primaria y secundaria. Los requerimientos de salud están cubiertos gracias a la unidad de consulta externa de la Secretaría de Salud en La Libertad. La basura deberá ser canalizada a espacios adecuados para ello, con el fin de acabar los tiraderos clandestinos que actualmente se encuentran en la zona.
- Subsistema Rural Aquiles Serdán.
- Subsistema Rural El Olivo.
- Subsistema Rural Juan Rincón.
- Subsistema Rural Caballeros. Con 4,194 habitantes en el año 2030, estará conformado por Congregación Caballeros, Alianza de Caballeros, Santa Ana, Rancho Nuevo, Alto de Estación Caballeros, Estación Caballeros y Miguel Hidalgo.
- Subsistema Rural Ávila Camacho.
- Subsistema Rural Santa Librada.

Al respecto, el proyecto transcurre dentro de los subsistemas rurales La Libertad y Caballeros, antes mencionados.

Zonificación secundaria de usos y destinos de suelo

La definición de la nomenclatura que determina la zonificación de los usos y destinos (ver plano anexo), se integra por cuatro elementos, en donde el primero determina el uso general correspondiente a la zonificación; el segundo, el número de niveles de construcción permitidos; el tercero, el porcentaje de área libre del predio; y el cuarto, la densidad permitida (Ejemplo: H-2-25 AD). La zonificación que aplica para Ciudad Victoria se integra por los siguientes rubros:

Suelo Urbano y Urbanizable.

- a) Habitacional Campestre (HCA).
- b) Habitacional (H).
- c) En la superficie comprendida dentro del polígono poniente, las autorizaciones estarán condicionadas al cumplimiento de las disposiciones de la Dirección de Obras Públicas Municipales para el diseño de vialidades y el drenaje pluvial.
- d) Centro Urbano (CU).
- e) Habitacional con Comercio (HC).
- f) Habitacional Mixto (HM).
- g) Turístico Mixto (TM).
- h) Equipamiento.
- i) Industria Vecina (IV).
- j) Zona Industrial (ZI). En esta zonificación se permiten industrias no contaminantes, parques industriales.
- k) Espacios Abiertos (EA).

Suelo Urbano Rural y de Aprovechamiento Agropecuario.

Corresponde a las áreas colindantes con el área urbana y sus zonas de nuevo desarrollo que se pueden ocupar por zonas habitacionales o por instalaciones agroindustriales, que pretenden darle un valor agregado a la producción primaria; se han clasificado en:

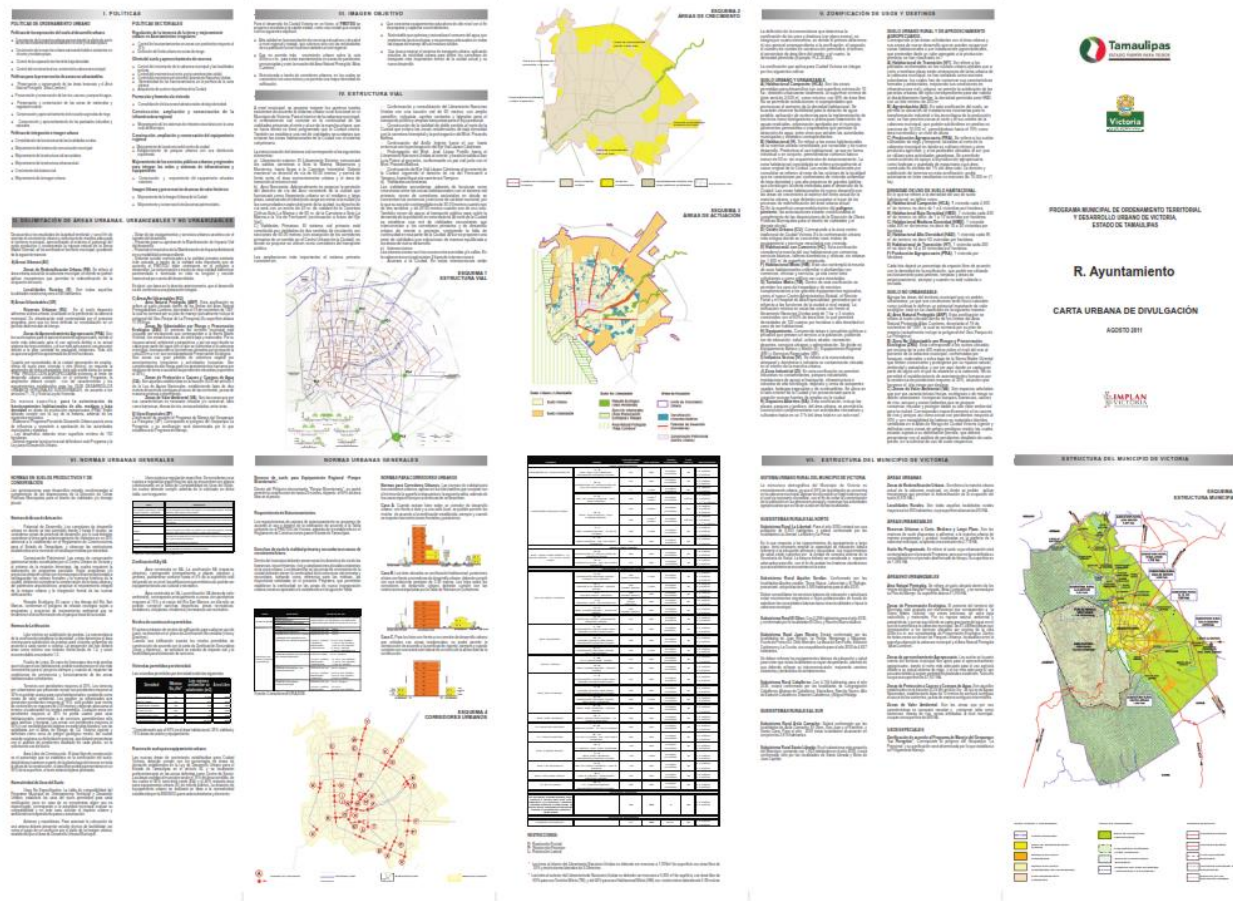
- a) Habitacional de Transición (HT).
- b) Agroindustria (AG).
- c) Producción Agropecuaria (PRA).

Suelo No Urbanizable.

Agrupar las áreas del territorio municipal que no podrán urbanizarse, ya que sus condiciones tanto físicas naturales como jurídicas le definen un potencial importante de valor ecológico; esta se ha clasificado de la siguiente manera:

- a) Área Natural Protegida (ANP). Esta zonificación se refiere al suelo ubicado dentro de los límites del Área Natural Protegida Altas Cumbres, decretada el 19 de noviembre de 1997; la cual se normará por su plan de manejo (actualmente incluye la poligonal del Geo-Parque de La Peregrina).
- b) Zona No Urbanizable por Riesgo y Preservación Ecológica (ZNU). Esta corresponde a los suelos ubicados por encima de la cota 400 metros sobre el nivel del mar al poniente de la cabecera municipal, conformadas por bosques, matorrales y selva baja de la Sierra Madre Oriental que deben conservarse y protegerse por su riqueza natural, ambiental y paisajística, y por ser aquí donde se capta gran parte del agua con el que se abastece a la cabecera municipal. No se permitirá el establecimiento de asentamientos humanos por la existencia de pendientes mayores al 30%, situación que favorece el alto riesgo por deslave.
- c) Zonas de Valor Ambiental (VA).

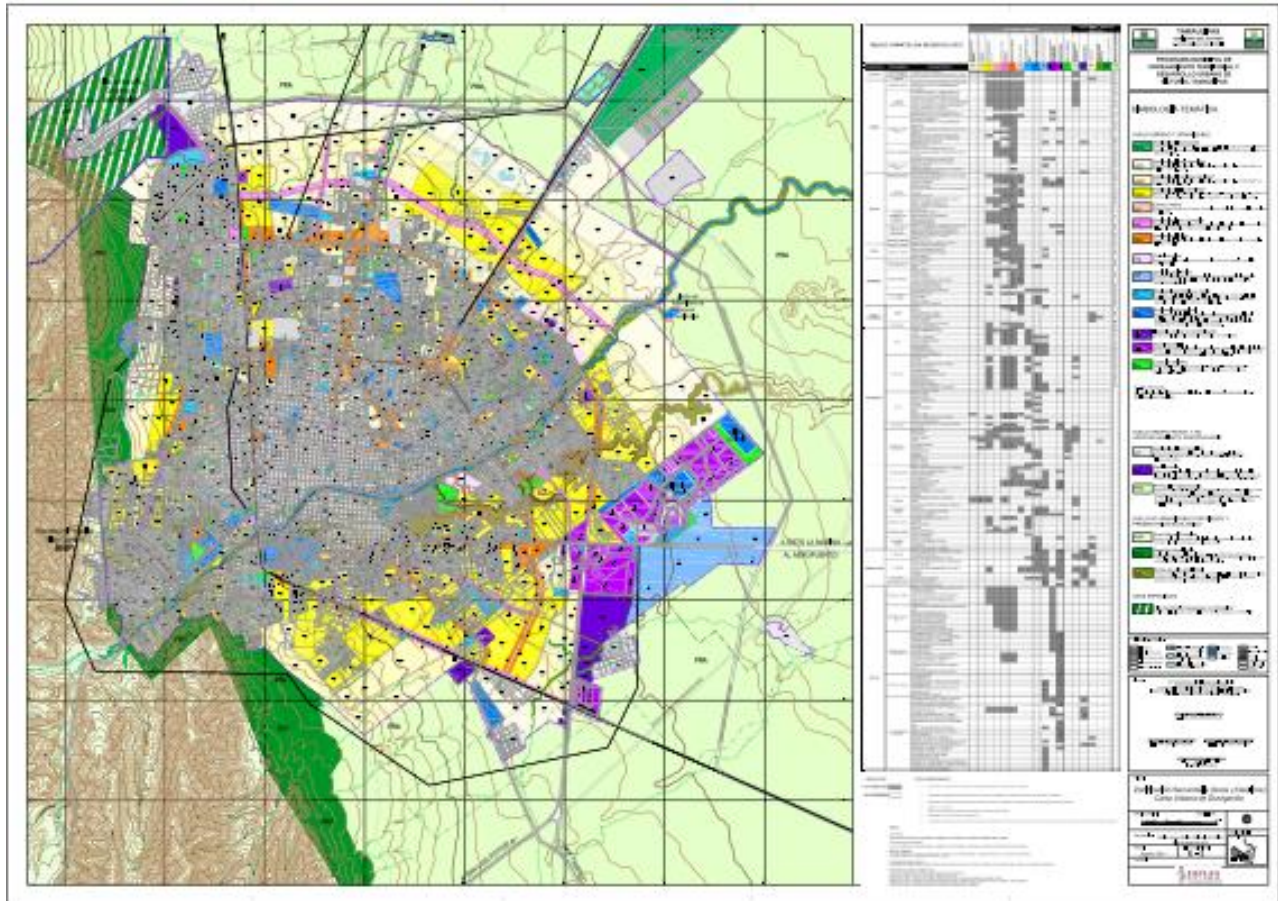
En la Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo se especifican los usos permitidos y los prohibidos de cada una de las zonificaciones establecidas por el presente Programa, plasmadas en la Carta Urbana de Zonificación, Usos y Destinos, que a continuación se ilustra:



Imágenes de Carta Urbana (ver mapas con respecto a la carretera en el Capítulo 8)

De lo anterior, se manifiesta que en la tabla de compatibilidad de usos del suelo del presente documento (páginas 28-32) no se identificó como un uso de suelo, las vías generales de comunicación y/o la infraestructura carretera, por lo tanto, de acuerdo a lo señalado en la NOTA de esta misma tabla, los usos no señalados serán homologados y clasificados por la dirección de desarrollo urbano del municipio, y están condicionados al cumplimiento con lo establecido en la Legislación Municipal, Estatal y Federal. Al respecto, las obras y actividades que se refieren con el proyecto de modernización de la carretera federal se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De lo anterior, se presente la ubicación del trazo proyectado con respecto a la zonificación secundaria:



Mapa de zonificación secundaria (ver mapas con respecto a la carretera en el Capítulo 8).

De acuerdo con el mapa de zonificación secundaria el eje del proyecto presenta a sus alrededores los siguientes usos de suelo:

Estructura Vial y Sistema de Transporte

A nivel municipal, se propone mejorar los caminos rurales existentes de acuerdo con el sistema urbano rural funcional en el Municipio de Victoria

Para el interior de la cabecera municipal, el ordenamiento vial consiste en la continuidad de las vialidades primarias al norte y al sur de la mancha urbana, que es hacia donde se tiene programado que la ciudad crezca. También se establece una red de vialidades secundarias que enlazan las zonas habitacionales de la ciudad con el sistema vial primario.

La estructuración del sistema vial corresponde a los siguientes elementos:

a) Libramiento exterior. El Libramiento Exterior comunicará las salidas carreteras a Soto la Marina, Matamoros y Monterrey, hasta llegar a la Carretera Interejidal. Deberá mantener un derecho de vía de 60.00 metros, y servirá de límite entre el área eminentemente urbana y el área de transición al entorno rural.

b) Arco Nororiental. Adicionalmente se propone la previsión del derecho de vía del Arco nororiental de la ciudad que funcionará como libramiento urbano en el mediano y largo plazo, canalizando el tránsito de carga sin entrar a la ciudad y a las comunidades rurales del norte de la ciudad, su derecho de vía será con un ancho de 40 m. de vialidad de la Carretera Chihue-Soto La Marina y de 60 m. de la Carretera a Soto La Marina a la Vía de Ferrocarril (continuación a futuro del Eje Vial).

c) Vialidades Primarias. El sistema vial primario está constituido por vialidades de dos sentidos de circulación con secciones de 50.00 metros (con excepción de los corredores primarios de un sentido en el Centro Urbano de la Ciudad), en donde se propone se utilicen como corredores del transporte público.

Las ampliaciones más importantes al sistema primario consisten en:

- Conformación y consolidación del Libramiento Naciones Unidas con una sección vial de 60 metros, con amplio camellón, ciclopista, carriles centrales y laterales para el transporte público y amplias banquetas para el flujo peatonal.
- Construcción de la vialidad de doble sentido al norte de la Ciudad que enlace las zonas residenciales de baja densidad con la carretera Interejidal y la prolongación del Blvd. Praxedis Balboa.
- Continuación del Anillo Interior hacia el sur, hasta entroncar con la prolongación del Eje Vial Lázaro Cárdenas.
- Prolongación del Blvd. José López Portillo hasta el Libramiento Naciones Unidas al oriente, y hasta la salida a San Luis Potosí al poniente, conformando un par vial junto con el Blvd. Praxedis Balboa.
- Continuación del Eje Vial Lázaro Cárdenas al suroriente de la Ciudad, siguiendo el derecho de vía del Ferrocarril a Tampico, hasta llegar a la carretera a Tampico.

d) Vialidades secundarias

Las vialidades secundarias, además de funcionar como conectoras entre las zonas habitacionales con el sistema vial primario, sirven de corredores sectoriales en donde se concentran los comercios y servicios de carácter sectorial, por lo que su sección contemplada es de 30.00 metros cuando son de dos sentidos, y de 20.00 metros cuando son de uno solo. También sirven de apoyo al transporte público para cubrir la demanda de la población en esta materia. Al norte de la Ciudad se establece una red de vialidades secundarias que interconecten a los corredores primarios y de desarrollo urbano de oriente a poniente, corrigiendo la falta de continuidad en esa parte de la Ciudad. Al sur se proponen una serie de vialidades que estructuran de manera equilibrada a las áreas de nuevo desarrollo.

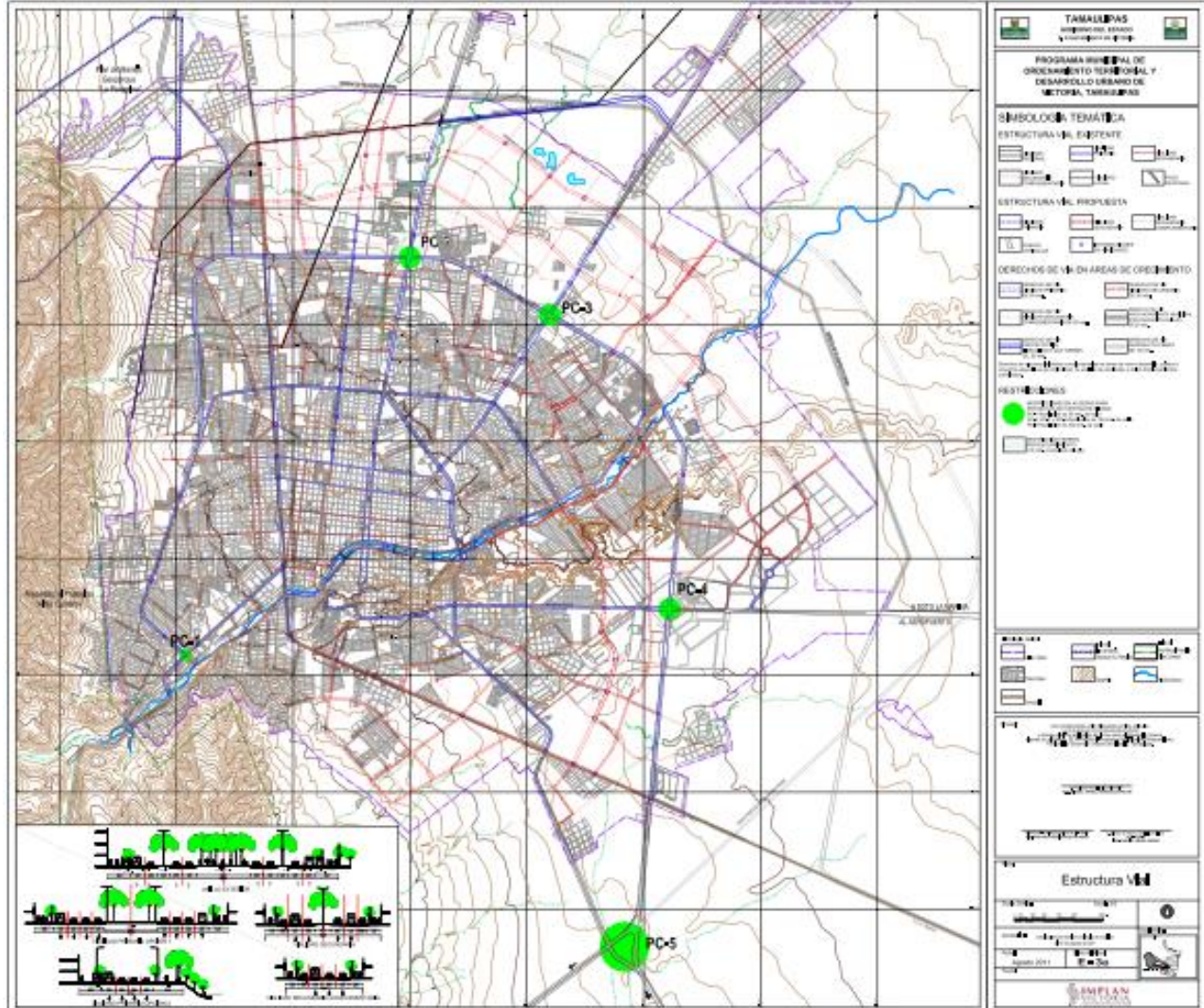
e) Intersecciones

Las intersecciones son los cruces entre avenidas y/o calles. En la cabecera municipal existen 2 tipos de intersecciones:

- Accesos a la Ciudad. En estas intersecciones están destinadas para la ubicación de las Puertas de la Ciudad, por lo que deberán respetar una restricción de un radio de 30 metros para la Puerta de Ciudad 1 (Lib. Lic. Emilio Portes Gil y Calzada. Gral. Luis Caballero), de 70.00 para la Puerta 2 (Lib. Naciones Unidas y Carretera a Monterrey), Puerta 3 (Lib. Naciones Unidas y Carretera a Matamoros) y Puerta 4

(Lib. Naciones Unidas y Carretera a Soto la Marina). Para la Puerta de Ciudad 5 (entronque de la Carretera a El Mante con la carretera a San Luis Potosí) se deberá respetar un radio de 400.00 metros.

- Primarias. Son los cruces entre avenidas principales.



Mapa de estructura vial (ver mapas con respecto a la carretera en el Capítulo 8)

De acuerdo con el mapa de estructura vial el eje del proyecto está clasificado como una vialidad regional que conecta con una vialidad de competencia estatal.

NORMATIVIDAD

Normatividad de Usos del Suelo

- Usos No Especificados. La tabla de compatibilidad del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano establece los usos del suelo permitidos para cada zonificación, pero en caso de no encontrarse algún uso no especificado, corresponde a la autoridad municipal evaluar su

compatibilidad y en todo caso solicitar el impacto urbano y ambiental correspondiente para su autorización.

Vinculación:

Respecto a infraestructura carretera, este programa municipal señala que el estado de las carreteras federales y estatales es bueno, los pavimentos se han mantenido en buen estado gracias a los programas de conservación que llevan a cabo tanto la federación como el gobierno estatal. Los caminos rurales se encuentran, en su mayoría, en mal estado, lo que en época de lluvias se complica aún más. Las intersecciones de los ejes carreteros presentan un buen diseño vial y no presentan saturación. La vieja carretera a San Luis Potosí, que atraviesa la Sierra Madre Oriental, actualmente es utilizada con muy poca frecuencia.

Uno de los principales problemas que enfrenta el sistema vial del Municipio de Victoria es la falta de pavimentación en la mayoría de las colonias periféricas y en casi la totalidad de las localidades rurales, por lo que se deben contemplar programas de pavimentación acorde con la colonia y con el presupuesto municipal, pudiendo contemplar empedrados en las colonias próximas a la Sierra, por ejemplo. Otro problema detectado es la interrupción de la circulación vehicular tanto en el Bulevar Praxedis Balboa como en el Bulevar Fidel Velásquez, debido a la saturación de transporte público que al detenerse por largos periodos o en segunda o hasta tercera fila, ocasionan retrasos en el flujo vehicular. Otra causa por la que el tránsito se ve obstaculizado, es por la presencia de vendedores en la vía pública, los cuales se concentran principalmente alrededor de la Central Camionera, en las inmediaciones de los Mercados Argüelles, en la Calle Hidalgo y en partes de la Calzada Luis Caballero. Existen vialidades en las que la falta de espacios para estacionamiento se ha convertido en un grave problema, debido a que los lugares ofrecidos de estacionamiento están por debajo de la gran demanda de espacios.

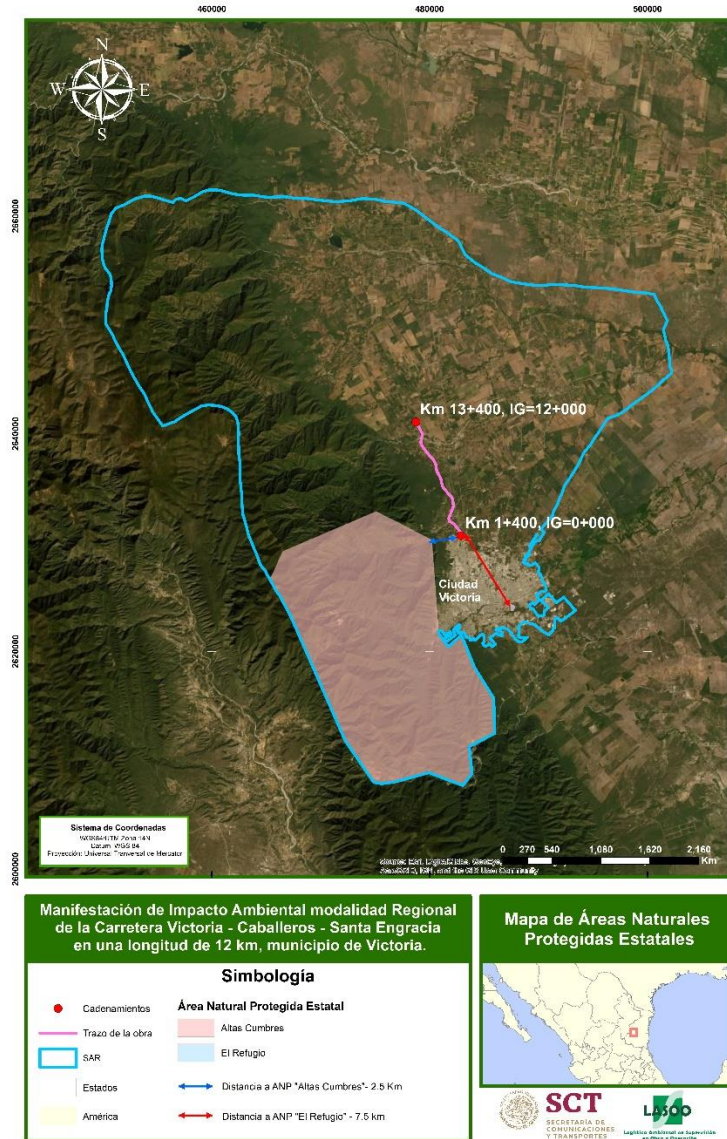
De lo anterior, se concluye que el proyecto encuentra congruencia y no contraviene las disposiciones contenidas en este instrumento de ordenamiento urbano y de desarrollo urbano, por el contrario, contribuye a los objetivos de modernizar la infraestructura, debido a su importancia para la movilidad y comunicación intermunicipal del Municipio de Victoria Tamaulipas, principalmente con la capital del estado, Ciudad Victoria.

6 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las áreas naturales protegidas son grandes espacios geográficos en las que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos. Existen diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Respecto al proyecto, se corroboró que el área a intervenir no se introduce en el polígono territorial de algún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal; en este sentido, el desarrollo de los trabajos propuestos no contraviene disposiciones legales como decretos y programas de manejo que regulan el desarrollo de actividades en las áreas naturales protegidas.

Sin embargo, se encuentra cercano del trazo donde se pretende la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, el Área Natural Protegida Estatal denominada Altas Cumbres en una distancia de 2.5 km y del Parque Estatal El Refugio a 7.5 km lineales, tal como se ilustra en la siguiente imagen:



Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales.

7 REGIONES CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) promueve el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México; en el cual, se identifican y agrupan en zonas según las características físicas y biológicas del entorno que las constituyen, clasificándolas en:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP);
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP);
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); y
- Áreas de Importancias para la Conservación de Aves (AICAS).

Con respecto al proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia que comprende ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, se corroboró que la ubicación de este se ubica en su totalidad fuera de la región hidrológica prioritaria RHP 72 Río Tamesí y la RTP 89 Valle de Juamave.

En la siguiente imagen se aprecia lo antes expuesto.



Ubicación del proyecto en su totalidad fuera de la Región Hidrológica Prioritaria: 72 Río Tamesí.



Ubicación del proyecto en su totalidad fuera de la Región Terrestre Prioritaria: 89 Valle de Juamave.

Respecto a estas regiones, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, pues estas no se encuentran reguladas por disposición alguna. Sin embargo, se refiere las fichas técnicas de cada región prioritaria:

RHP 72. RÍO TAMESÍ

Estado(s): Tamaulipas Extensión: 15 735.2 km²

Polígono:

Latitud 23°57'36" - 22°12'36" N

Longitud 99°51'36" - 98°10'12" W

Recursos hídricos principales

lénticos: lagos Tortugas, Altamira, de Chairel y de la Culebra, humedales, cenotes

lóticos: ríos Tamesí, Sabinas, Mante y Guayalejo, arroyos de las Ánimas, Tantoán, Naranjo y Naranjal

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: comprende sierras plegadas y sierras complejas como las sierras Sta. Clara, los Nogales, Tamalave y Cucharas. Suelos tipo Rendzina, Cambisol, Vertisol y Litosol.

Características varias: clima cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26 oC. Precipitación total anual de 700-1200 mm.

Principales poblados: Gómez Farías, Cd. Mante, Altamira, Jaumave.

Actividad económica principal: ingenios azucareros, agricultura de riego y de temporal, ganadería y termoeléctrica.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: tular-popal, manglar, palmar, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de encino, mesófilo de montaña, matorral xerófilo, pastizal inducido y cultivado. Muchas especies tropicales de plantas tienen en esta región su límite norte; existe además, una mezcla fascinante de especies neotropicales y boreales templadas. Flora característica: *Abutilon procerum*, *Acalypha tamaulipasensis*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Carpinus caroliniana*, *Cedrela mexicana*, *Cercis canadensis* var. *mexicana*, *Clethra pringlei*, *Comarostaphylis sharpii*, *Croton niveus*, *Ebanopsis flexicaule*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Fagus mexicana*, *Leucaena pulverulenta*, *Liquidambar styraciflua*, *Louteridium tamaulipense*, *Macromeria alba*, *Magnolia tamaulipana*, *Mirandaceltis monoica*, *Omphalodes richardsonii*, *Ostrya virginiana*, *Phoebe tampicensis*, *Pinus patula*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *Podocarpus reichei*, *Prosopis juliflora*, *Quercus affinis*, *Q. crassifolia*, *Q. chrysophylla*, *Q. germana*, *Q. sartorii*, *Q. xalapensis* y *Verbesina richardsonii*. Ficoflora característica de las lagunas y cenotes: Clorophyta: *Cladophora* sp., *Closterium acerosum*, *C. ehrenbergii*, *Cosmarium cynthia*, *C. granatum*, *C. reniforme*, *C. trupinii*, *Pediastrum duplex* var. *duplex*, *P. tetras*, *Scenedesmus abundans*, *S. acuminatus*, *S. quadricauda*, *Spirogyra* spp; Cyanophyta: *Anabaena* sp., *Chroococcus turgidus*, *Gomphosphaeria aponina*, *Merismopedia elegans*, *M. minima*, *Oscillatoria* spp, *Synechocystis aquatilis*; Euglenophyta: *Euglena spirogyra*, *Phacus curvicauda*, *Trachelomonas armata*, *T. hispida*, *T. volvocina*; Chromophyta: *Coscinodiscus* sp., *Cymbella* sp., *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria* sp., *Liomophora* sp., *Pinnularia gibba*, *Pinnularia* sp., *Synedra ulna*, *Surirella* sp. Fauna característica: de peces *Agonostomus monticola*, *Awaous tajasica*, *Cyprinodon eximius*, *Eleotris abacurus*, *E. pisonis*, *Gambusia aurata*, *Gobionellus atripinnis*, *G. boleosoma*, *Heterandria jonesi*, *Ictalurus furcatus*, *I. punctatus*, *Ictiobus bubalus*, *Ophisternon aenigmaticum*, *Poecilia formosa*, *P. latipinna* (límite sur de distribución), *P. mexicana*, *Pyloodictis olivaris*, *Xiphophorus montezumae*, *X. nezahualcoyotl*; de aves *Anas clypeata*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *Anser albifrons*, *Crax rubra*, *Dendrocygna autumnalis*, *Himantopus mexicanus*, *Oxyura dominica*, *Penélope purpurascens*. Especies endémicas de crustáceos *Palaemonetes hobbsi*, *P. kadiakensis*, *P. mexicanus*, *Procambarus (Ortmannicus) acutus* y *Procambarus (Ortmannicus) acutus cuevachicae*; de peces *Cichlasoma pantostictum*, *Dionda erimyzonops*, *Notropis tropicus*, *Poecilia latipunctata*; de aves *Amazona viridigenalis*, *Aratinga holochlora*, *Corvus imparatus*, *Geothlypis flavovelata*, *Piculus auroginosus*,

Rhodothraupis celaeno. Especies amenazadas de peces *Cyprinodon eximius*, *Poecilia latipunctata*; del reptil *Kinosternon herrerai*; de aves *Amazona oratrix*, *A. viridigenalis*, *Ara militaris*, *Aratinga holochlora*, *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *B. magnirostris*, *Buteogallus urubitinga*, *Crax rubra*, *Falco femoralis*, *F. peregrinus*, *Geothlypis flavovelata*, *Icterus cucullatus*, *Otus asio*, *Penelope purpurascens*, *Rhynchopsitta terrisi*; de mamíferos el coyote *Canis latrans*, el jaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, el gato montes *Lynx rufus*, la nutria *Lutra longicaudis annectens*, el jaguar *Panthera onca*, la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, el oso negro *Ursus americanus*, otros mamíferos de menor talla como el cacomixtle *Bassariscus astutus*, el tlacuache *Didelphis virginiana*, el cabeza de viejo *Eira barbara*, la comadreja *Mustela frenata*, el coatí *Nasua narica nelsoni*, el mapache *Procyon lotor*, los zorrillos *Conepatus leuconotus*, *Mephitis macroura* y *Spilogale putorius*, los roedores *Cryptotis mexicana*, *Orthogeomys hispidus*, *Peromyscus ochraventer* y *Reithrodontomys megalotis*. La planta *Acrostichum sp.* es indicadora de alteración.

Aspectos económicos: actividad industrial, agropecuaria, pesquera y de transporte. Hay pesca deportiva. Uso del agua para riego, acuicultura y abastecimiento urbano e industrial. Pesca del crustáceo *Macrobrachium acanthurus*.

Problemática: violación de vedas pesqueras y tallas mínimas; extracción excesiva de agua.

- Modificación del entorno: tala no planeada, extracción de agua, desecación, desforestación, formación de canales, construcción de caminos.

- Contaminación: por agroquímicos, aguas residuales domésticas e industriales, descargas termales y salobres.

- Uso de recursos: Nutrias, sábalos y crustáceos en riesgo. Especies introducidas de plantas acuáticas *Eichhornia crassipes* e *Hydrilla verticillata* ampliamente distribuidas y de la tilapia *Oreochromis mossambicus*. Se han registrado florecimientos de organismos zooplanctónicos.

Conservación: preocupa la degradación del sistema como parte de la Reserva de la Biosfera El Cielo, para lo cual deben ejecutarse planes de manejo; la desecación y sobreexplotación en humedales debe detenerse pues soporta a varias comunidades además de ser una fuente de abastecimiento de recursos alimenticios. No hay un estudio continuo e integral de la zona; no se da un seguimiento de la información que se adquiere, ni existen apoyos para integrar la información existente entre instituciones, dependencias y ONG. Faltan inventarios de flora y fauna acuática y terrestre.

Grupos e instituciones: Universidad del Noreste; Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP; UAT, Instituto de Ecología y Alimentos, UAT - Cd. Victoria; Instituto Tecnológico de Cd. Victoria; Instituto de Biología, UNAM.

RTP 89 Valle de Juamave

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:	Latitud N: 27° 16' 21" a 23° 47' 10" Longitud W: 99° 14' 21" a 99° 29' 11"
Entidades:	Tamaulipas.
Municipios:	Jaumave, Victoria.
Localidades de referencia:	Ciudad Victoria, Tams.; Jaumave, Tams.; Palmillas, Tams.; Matías García, Tams.

B. SUPERFICIE

Superficie:	701 km ²
Valor para la conservación:	2 (100 a 1,000 km ²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Esta región es considerada importante por ser un valle bajo condiciones de aridez, rodeado por montañas de origen sedimentario y presentar en el fondo un sustrato de aluvión. La biota aparentemente ha estado sujeta a evolución bajo condiciones de aridez durante mucho tiempo. Es una región que presenta alta concentración de endemismos de flora xerófila. Se considera un centro de diversificación biológica y uso de cactáceas. La vegetación es principalmente xerófila en el norte; hacia el sur se encuentran tipos de vegetación ecotonales como chaparrales y posteriormente bosques de pinos y encinos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:		
BS1hw	Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.	99%
(A)C(wo)	Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	1%

E. ASPECTOS FISIGRÁFICOS

Geoformas:	Valle intermontano.	
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:		
Leptosol lítico	LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.	100%

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:	Valor para la conservación: 2 (medio)	
El ecosistema predominante de la región es de tipo desértico. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:		
Matorral submontano	Vegetación inerte caducifolia en una corta parte del año. Crece en zonas de transición de selva baja, bosque de encino y matorral árido.	74%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	16%
Otros		10%

Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: Las comunidades vegetales se encuentran algo conservadas.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Conecta la región del rancho "El Cielo" con otras zonas importantes del suroeste de Tamaulipas.	3 (alto)
Fenómenos naturales extraordinarios: Área de alta concentración de endemismos sobre todo en la flora xerófila.	2 (importante)
Presencia de endemismos: Aproximadamente 13% de los géneros endémicos de cactáceas para México están localizados en este valle.	3 (alto)
Riqueza específica: Principalmente en flora xerófila y endemismos.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: Principalmente para cactáceas.	2 (importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS
Problemática ambiental:

Parte de esta región ha sido utilizada para actividades agrícolas. Existe pastoreo de caprinos, extracción selectiva de algunas especies de interés económico (*Agave lecheguilla* y *Chamaedorea radicalis*) y saqueo de cactáceas de interés ornamental.

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Importante para cactáceas.	2 (importante)
Pérdida de superficie original: Debido al uso de tierras agrícolas y el pastoreo.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: Se presenta fragmentación debido a la apertura de tierras agrícolas.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: En general son bajos pues no existe aumento significativo de las poblaciones locales.	2 (bajo)
Presión sobre especies clave: Sobre lechuguilla (<i>Agave lecheguilla</i>), palmilla (<i>Chamaedorea radicalis</i>), muchas especies forrajeras y plantas para leña.	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo: Sobre todo en cactáceas de valor ornamental.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Sobrepastoreo y entresaca selectiva de plantas.	1 (bajo)

H. CONSERVACIÓN
Valor para la conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Importancia de los servicios ambientales: De importancia escénica.	1 (bajo)
Presencia de grupos organizados: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Políticas de conservación: Existen ensayos incipientes de conservación conjunta entre ejidatarios con los grupos de biólogos de la UAT.	

Conocimiento:

Es una región razonablemente bien conocida.

Información:
Citas:

Hernández A.L., C. González y F. González-Medrano. 1991. Plantas útiles de Tamaulipas. IB-UNAM, México.

Instituciones:

UAT.

Especialistas:

E. Enkerlin (Pronatura Noreste).

A. Valiente (IE-UNAM).

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-89

El límite de esta RTP está determinado por la cota de los 1,000 msnm que corresponde al paso de vegetación xérica y de chaparrales hasta los bosques de pinos y encinos.

Cabe señalar que el proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, si bien se ubica fuera de los polígonos de las regiones prioritarias que han sido identificadas por la CONABIO, en ellas, no se interfiere ni se contrapone con los objetivos de preservación, conservación y caracterización de la biodiversidad con el proyecto que se expone, mejor aún se refieren y priorizan las características biofísicas en el análisis y diagnóstico de posibles modificaciones de mejora en el desarrollo de las obras y actividades de modernización de la carretera que refiere el presente estudio.

8 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

Los planes y programas de desarrollo son instrumentos formales y legales por medio del cual la administración pública encabezada por el órgano ejecutivo fija los objetivos de su gobierno durante su gestión, por lo que es un instrumento que sirve de base en la creación y aplicación de políticas públicas en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, según las necesidades presentes y futuras del país, con el fin de lograr una transición positiva del país en áreas de importancia.

Por dicho motivo, a continuación, se presenta la observancia de los documentos de planeación aplicables al proyecto.

8.1 PROGRAMA DE TRABAJO 2019 DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES²

El Gobierno de México ha definido en su Plan Nacional de Desarrollo (PND) los objetivos, las estrategias y las líneas de acción para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México. En su Visión, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) tiene una Misión que cumplir:

- Contribuir al desarrollo regional y al bienestar social de la Nación mediante la construcción de una red intermodal de comunicaciones y transportes efectiva, sustentable y segura, así como el acceso universal a Internet y la transformación digital del país, que mejore las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

El cumplimiento de la Misión hace necesario el logro de los siguientes objetivos:

Objetivo 1:

- Desarrollar de manera transparente una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecten a la mayoría las personas de cualquier condición, facilite el traslado de bienes y servicios y contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

² <https://www.gob.mx/sct/documentos/programa-de-trabajo-2019?idiom=es>

Objetivo 2:

- Facilitar a la población el acceso y desarrollo transparente y sustentable a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital.

En el sector carretero, dentro de las principales acciones que se llevarán a cabo en 2019, destaca el otorgamiento de un presupuesto mayor para la conservación y mejoramiento del estado físico de la red, así como el impulso al desarrollo de las zonas más marginadas del país, con un monto de 2,231 millones de pesos para la pavimentación de caminos que permitan acceder a las cabeceras municipales, abarcando 50 caminos del estado de Oaxaca.

Se dará continuidad a obras de construcción y modernización de carreteras que se encuentran en proceso, entre las que destacan: Libramiento de Ensenada, Acceso al Puerto Ceiba Playa, Ciudad del Carmen-Campeche, tramo Champotón-Villa Madero y Libramiento Sur de Tuxtla Gutiérrez, Asimismo, se construirán los puentes vehiculares del Cruce Fronterizo Mexicali-Río Nuevo.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen las estrategias y líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades que se proponen para la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas.

Estrategia 1.1.

- Construir, modernizar y conservar la infraestructura carretera nacional, e intensificar los programas en apoyo a caminos rurales.

Líneas de Acción:

- Ampliar, modernizar y construir nuevos tramos carreteros mediante esquemas de financiamiento con participación público-privada.
- Atender la conectividad e impulsar el desarrollo de las zonas más marginadas del país.
- Pavimentación de caminos rurales, principalmente aquellos que acceden a las Cabeceras Municipales, con uso intensivo de mano de obra y la utilización de proyectos tipo que utilicen materiales locales.
- Contar con vías de comunicación en buenas condiciones que permitan el tránsito seguro y ágil de los mexicanos.

Estrategia 1.2.

- Realizar proyectos de conexión y transferencia modal que aumenten la eficiencia en el transporte de bienes y servicios.

Líneas de Acción:

- Mejorar la integración de la red carretera con otros modos de transporte mediante conexiones eficientes.

Estrategia 1.3.

- Concretar proyectos de infraestructura carretera que complementen programas de inversión de otros sectores como turismo, educación y agricultura.

Líneas de Acción:

- Atender la conectividad e impulsar el desarrollo de las zonas más marginadas del país.

- Impulsar el desarrollo de carreteras alimentadoras y su conexión con la red federal de carreteras y corredores troncales.

Vinculación:

El presente proyecto propone trabajos para la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, y encuentra correlación con los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que refiere el programa de trabajo de la SCT, al presentar como objetivos generales los siguientes:

- Construir una Vía para Tránsito Vehicular, que se conecte con las principales carreteras de flujo vehicular de la zona norte del país, dirigidas hacia la frontera con los Estados Unidos, disminuyendo así el tiempo de recorrido y, por ende, el índice de accidentes y costos de mantenimiento de los equipos de transporte.
- Coadyuvar con la estrategia de modernización del sistema carretero de Tamaulipas, mejorando las condiciones de comunicación con la zona centro del país y la frontera con los Estados Unidos Mexicanos.
- Mejorar las alternativas de transporte de carga comercial e industrial en la zona centro y sur del Estado, beneficiando los sectores comercial, industrial y turístico.
- Constituir una alternativa para disminuir la distancia de la ruta actual, incrementando el aforo de transporte por esta vía vehicular.
- Propiciar el incremento las condiciones de calidad de vida de la población local y regional, beneficiando las relaciones económicas internacionales.
-

8.2 PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2013-2018

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que el programa (PSCT) contiene, señalan el rumbo de los trabajos a realizar durante la presente administración. Para ello, establece seis (6) objetivos, veintiséis (26) estrategias y ciento treinta y uno (131) líneas de acción, además de integrar las treinta y cuatro líneas de acción transversales contenidas en los Programas Transversales Democratizar la productividad, Gobierno cercano y moderno, y Perspectiva de género que impactan en el quehacer del sector.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades que se proponen para la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas.

OBJETIVO 1
Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.
ESTRATEGIA 1.1.
Modernizar, construir y conservar la red carretera federal, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos, de eficiencia, seguridad y equidad regional.

LÍNEAS DE ACCIÓN:	
1.1.1.	Consolidar ejes troncales.
1.1.2.	Construir, modernizar, reconstruir y conservar caminos rurales y alimentadores, llegando a las zonas más marginadas del país.
1.1.3.	Construir, modernizar y conservar carreteras y autopistas, privilegiando los recorridos de largo itinerario.
1.1.4.	Construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios.
1.1.5.	Fomentar los esquemas de APP para captar mayor participación del sector privado.
1.1.6.	Coordinar esfuerzos con las cámaras y colegios, para acelerar los procesos de implementación de los proyectos.
LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES	DESCRIPCIÓN
a) Adoptar nuevas modalidades de operación y conservación de autopistas, de acuerdo con estándares internacionales, para reducir costos operativos del transporte.	Identificar mejores prácticas nacionales e internacionales y el establecimiento de estándares que apliquen en las licitaciones para los procesos de construcción, mantenimiento y ampliación, y con base en ellas, fomentar la participación de empresas tanto nacionales como internacionales que cumplan con estos requisitos, con lo cual se facilitará contar con mejor servicio, mayor seguridad y costos competitivos para los usuarios.
b) Modernizar y ampliar la red de caminos y alimentadores, carreteras interestatales.	La modernización de las carreteras interestatales permite integrar los ejes interregionales y mejorar la comunicación entre regiones y la red carretera. Los programas de desarrollo carretero contemplarán acciones específicas para ampliar la red de caminos rurales, alimentadores y carreteras interestatales con criterios de inclusión social y conectividad interregional que propicien el desarrollo equitativo de regiones, ciudades y localidades. Además, se atenderá a una mejora en las especificaciones técnicas de la red de caminos rurales y alimentadores.
c) Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país.	Fomentar en las zonas más marginadas del país el Programa de Empleo Temporal para la conservación y limpieza de dichos caminos. De esta manera, los caminos rurales contribuirán no sólo a conectar dichas zonas marginadas, sino también a potenciar la economía local y lograr mejoras en la productividad facilitando un acceso oportuno a los mercados de las comunidades marginadas.

Vinculación:

El presente programa sectorial señala que una adecuada conectividad es imprescindible para alcanzar un desarrollo equilibrado y hacer que las personas y los bienes nacionales lleguen a su destino con oportunidad y al menor costo posible. La red carretera nacional logra conectar los principales polos de generación y atracción de tránsito, facilitando de esta forma el acceso de amplios grupos de población a los servicios de salud, educación y al empleo. Sin embargo, no da un servicio de acceso adecuado a escala local (último kilómetro) en puntos estratégicos para la carga y los pasajeros y carece de conectividad con sectores rurales de la población.

El proyecto por su parte, refiere obras y actividades para la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas. Por lo que, la relación directa del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018 con el presente proyecto es en el sentido de lograr la integración regional y mejorar la accesibilidad de la población a destinos, bienes y servicios, así como, establecer lineamientos básicos para la protección al ambiente y el cumplimiento de la normatividad en la materia con el fin de minimizar los impactos ambientales, esto último, tiene una estrecha relación con el objetivo del presente estudio toda vez que contempla la ejecución de medidas de mitigación, y por otra parte, esta

obra es un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá a incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura carretera en el Municipio de Victoria en el Estado de Tamaulipas.

De manera que, los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan reciprocidad con el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que este programa sectorial contiene para el desarrollo de la infraestructura carretera.

8.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022 TAMAULIPAS

Este plan de gobierno está sustentado en un objetivo muy claro: lograr la paz y prosperidad en Tamaulipas. Para ello, se han alineado las acciones gubernamentales en tres ejes rectores:

- 1) Seguridad ciudadana,
- 2) Bienestar social y
- 3) Desarrollo económico sostenible.

Además, en el afán de ser congruentes con los cambios que los tamaulipecos demandan, se integran cuatros ejes transversales en el actuar institucional y en las políticas públicas: derechos humanos, igualdad de género, participación ciudadana, transparencia y combate a la corrupción.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades que se proponen para la modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas.

Eje 3. Desarrollo económico sostenible.

2. Competitividad

Para los próximos años, las entidades del país tienen el reto de incrementar el valor de los factores competitivos de sus regiones y crear las condiciones económicas y sociales que permitan la llegada de nuevas inversiones.

Estos factores de competitividad regional deben ser la plataforma por la cual se den las condiciones para un desarrollo más equilibrado, con el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos productivos de mayor valor agregado y la llegada de inversiones que se integren a las cadenas productivas y promuevan el crecimiento de regiones geográficas competitivas o regiones económicas complementarias.

3.2.4 Objetivo:

- Desarrollar la infraestructura, el equipamiento y las condiciones que contribuyan a la mejora de la competitividad del Estado y la calidad de vida de sus habitantes.

Estrategia:

- Impulsar la mejora y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento existentes, así como la creación de nuevas y modernas obras públicas, buscando un crecimiento urbano sostenible, equitativo y ordenado.

Líneas de acción:

- 3.2.4.1 Elaborar planes de infraestructura a largo plazo acordes con las tendencias de crecimiento demográfico y ubicación geográfica de las regiones del estado.
- 3.2.4.2 Realizar acciones de infraestructura urbana para favorecer la accesibilidad y movilidad para la inclusión de las personas con discapacidad.
- 3.2.4.3 Contribuir a la mejora de los servicios públicos mediante un programa de infraestructura y equipamiento de las principales ciudades del Estado.
- 3.2.4.4 Instrumentar un Programa Integral de Carreteras para su conservación y modernización, otorgando seguridad a quienes las transitan.
- 3.2.4.5 Modernizar y conservar la red de carreteras estatales para incrementar los índices de seguridad vial y reducir los tiempos de traslado.
- 3.2.4.6 Promover la modernización y el mantenimiento de la red carretera federal que atiende al Estado.
- 3.2.4.7 Optimizar la red de caminos rurales para mejorar la conectividad de las comunidades del Estado.
- 3.2.4.8 Contribuir con los estados vecinos en la gestión para el mantenimiento y modernización de ejes carreteros nacionales que incrementan la capacidad competitiva de nuestro Estado en materia de atracción de inversiones y generación de empleo.
- 3.2.4.9 Promover esquemas de financiamiento para el desarrollo de proyectos que permitan la modernización de las vías de comunicación del Estado.

Vinculación:

Este plan estatal señala que Tamaulipas tiene una amplia vocación productiva y comercial; combina adecuadamente su condición geográfica estratégica con una infraestructura de comunicaciones y transportes conformada por casi 14 000 kilómetros de carreteras y caminos para el movimiento oportuno de insumos y productos. Dentro de esta infraestructura destacan corredores económicos que lo enlazan con puertos marítimos internacionales y con los mercados del este y centro de Estados Unidos.

Por medio del eje Desarrollo Económico Sostenible se promoverá el satisfacer las necesidades y demandas del presente sin comprometer la capacidad de desarrollo de futuras generaciones. Para ello, se fomentará e incentivará a los sectores productivos en el estado y se impulsarán proyectos que generen empleos de calidad. Se impulsará el pago de salarios competitivos; se ampliará y fortalecerá la infraestructura carretera y portuaria; se reforzará el uso de nuevas energías renovables como la solar y la eólica y se instrumentará una estrategia de innovación científica y tecnológica en todas las áreas de gobierno para mejorar y modernizar los bienes y servicios a su cargo.

Por su parte, el proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, encuentra correlación con el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que refiere el programa estatal de desarrollo al proponer obras y actividades para la modernización de carretera federales.

Expuesto lo anterior, los trabajos que forman parte del proyecto de modernización presentan reciprocidad con el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que este programa contiene para el desarrollo de la infraestructura carretera.

8.4 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2018-2021 DEL MUNICIPIO DE VICTORIA, TAMAULIPAS.

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, es la culminación de un proceso de planeación que se llevó a cabo conforme lo establece el marco legal del Sistema Nacional de Planeación Democrática. Contó con una amplia participación ciudadana y de todos los sectores representados por instituciones, cámaras, organismos, grupos y asociaciones de profesionistas, académicos e investigadores, de la zona urbana y rural. Aquí se concentran las demandas y propuestas, de los victorenses que quieren participar en esta evolución.

El documento contiene objetivos claros, alcanzables y medibles, articulados con estrategias y acciones concretas para su obtención, con criterios que favorecen el empoderamiento responsable y transformador de la ciudadanía, a través de su participación en las decisiones y acciones de gobierno.

Contiene los siguientes ejes estratégicos:

- Gobierno de Excelencia.
- Servicios Públicos de Mejor Calidad.
- Bienestar Social Integral e Incluyente.
- Desarrollo Económico Ordenado.
- Crecimiento Ordenado y Sostenible.

Para el presente proyecto se relaciona lo siguiente:

EJE 2. SERVICIOS PÚBLICOS DE MEJOR CALIDAD.

Objetivo.

- Mejorar la calidad y ampliar la cobertura de los servicios públicos municipales en zonas urbanas y rurales procurando un desarrollo sostenible e inclusivo, en un marco de legalidad.

Descripción.

La prestación de servicios públicos es una atribución fundamental de los gobiernos municipales que se lleva a cabo mediante el establecimiento de actividades de administración, organización, operación y construcción de relaciones con el usuario de los servicios; tiene sustento en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en el artículo 170 del Código Municipal para el Estado de Tamaulipas, donde se relacionan los siguientes servicios públicos;

- I. Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
- II. Alumbrado público.
- III. Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
- IV. Mercados y centrales de abasto.
- V. Panteones.
- VI. Rastro.
- VII. Calles, parques y jardines y su equipamiento.
- VIII. Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de la Constitución Federal, policía preventiva municipal y tránsito.

Estrategias y líneas de acción.

2.3. Mantenimiento, rehabilitación y construcción de vialidades en zonas urbanas y rurales.

2.3.1. Establecer un programa permanente de mantenimiento de vialidades urbanas y rurales, con criterios que favorezcan el desarrollo de actividades económicas y el desplazamiento de la población hacia sus hogares, centros de trabajo, escuelas y espacios públicos.

2.3.2. Establecer un programa permanente de bacheo y reparación de vialidades urbanas y rurales, priorizando la contribución en el desarrollo económico y el volumen de la población que las utiliza para su desplazamiento.

2.3.3. Instituir un programa permanente para la creación de nuevas vialidades urbanas y rurales, en función de su contribución al desarrollo socioeconómico.

2.3.4. Establecer un programa efectivo para difundir las acciones realizadas con el propósito de atender las demandas ciudadanas en materia de bacheo y pavimentación.

EJE 4. CRECIMIENTO ORDENADO Y SOSTENIBLE.

Objetivo.

- Regular el crecimiento urbano del municipio de Victoria mediante acciones de ordenamiento y planificación que favorezcan la movilidad de la población, el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento, el mejoramiento de la imagen urbana, fomenten la participación ciudadana y garanticen el respeto, el aprovechamiento y la preservación del medio ambiente.

Descripción.

Una ciudad mejor planificada es una ciudad sensible que vela por la seguridad de sus habitantes; es una ciudad más segura, atrae inversiones y propicia la generación de empleos; está preparada para reaccionar con mayor atingencia y celeridad ante el embate de los fenómenos naturales o de situaciones de emergencias urbanas; es una ciudad sostenible porque ofrece servicios y genera condiciones para impulsar el progreso social y económico inclusivo, sin menoscabo de los recursos naturales.

Este eje incluye cinco temas vigentes en la planeación urbana: el ordenamiento territorial, los espacios públicos, la infraestructura y equipamiento urbano, la movilidad urbana y la sostenibilidad ambiental.

La infraestructura y equipamiento urbano incluyen, como lo establece el artículo 5, fracción XXXIV de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas, la infraestructura "Primaria: son las obras, vialidades e instalaciones para el suministro general de los servicios públicos" y "Secundaria: son las obras, vialidades e instalaciones para dar servicios a los lotes producto de una acción de crecimiento urbano", y el equipamiento urbano, como lo asienta la fracción XXI del mismo artículo, es "el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado o previsto para prestar a la población servicios educativos, de salud, asistenciales, culturales, recreativos y de comunicaciones y transportes, entre otros, formado por las áreas reservadas para ello". Estas definiciones se relacionan de manera directa con los servicios públicos que estipula el artículo 170 del Código Municipal para el Estado de Tamaulipas "I.- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; II.- Alumbrado público, III.- Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; IV.- Mercados y centrales de abasto; V.- Panteones, VI. - Rastro, VII.- Calles, parques y jardines y su equipamiento".

Prioridades.

- Pavimentación y rehabilitación de calles.
- Mejorar la movilidad urbana.

Estrategias y líneas de acción.

5.3. Mejoramiento de la movilidad urbana.

5.3.1. Realizar acciones para consolidar las zonas de tránsito peatonal como banquetas, andadores y calles.

5.3.2. Elaborar estudios para analizar y sustentar el uso de calles para ampliar la movilidad peatonal y de transporte no motorizado.

5.3.3. Ampliar las redes de ciclovías y de tránsito de peatones, con prioridad en las zonas donde se encuentran los equipamientos como escuelas, mercados, parques, jardines u otros edificios públicos.

5.3.4. Realizar acuerdos con autoridades, cámaras y asociaciones relacionadas con la prestación del servicio de transporte público para llevar a cabo procesos de reingeniería orientados a mejorar la calidad en la prestación del servicio y a ampliar la cobertura.

5.3.5. Instituir mecanismos de regulación y ordenamiento para la operación y el uso de los estacionamientos públicos con la finalidad de ampliar la capacidad funcional de las vías destinadas a la movilidad sostenible.

5.3.6. Realizar un estudio con la finalidad de optimizar la operación de los semáforos y mejorar la señalización para favorecer el mejoramiento de la movilidad urbana.

Vinculación:

Este plan señala que la movilidad urbana se refiere a los desplazamientos que realizan las personas en la ciudad, bien sea a pie, por cualquier medio de transporte motorizado o no, sea de uso individual o colectivo, lo que incluye bicicletas, sillas de ruedas, patinetas, motocicletas, automóviles, camiones de carga, autobuses urbanos, entre otros.

El aprovechamiento sostenible del medio ambiente involucra el conjunto de acciones que se llevan a cabo en materia de ordenamiento del territorio para albergar asentamientos humanos y las obras de infraestructura que se realicen en el municipio con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población mediante la realización de actividades económicas, de vivienda, de esparcimiento y de socialización. Todo ello, deberá efectuarse de manera funcional e integrada, en un marco de planeación ambiental del desarrollo, con la finalidad de proteger, preservar y aprovechar los recursos bióticos y abióticos sin poner en riesgo su futura disposición.

Por su parte, el proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, encuentra correlación con los objetivos y estrategias que contiene el presente documento de planeación, como complemento a lo anterior, trae consigo la aplicación de medidas preventivas y de mitigación por la ejecución del proyecto.

9 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

9.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL.

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental constituyen una herramienta de carácter regulatorio que adecua la conducta de los agentes económicos a los fines del Estado relacionados con la protección del ambiente y el equilibrio ecológico.

En lo que respecta a las obras y actividades a desarrollar por el proyecto de modernización de 12 kilómetros de la carretera Victoria-Caballeros-Santa Engracia ubicado en el Municipio de Victoria, Estado de Tamaulipas, algunas de las normas oficiales mexicanas que deberán observarse son:

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:

NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada DOF 30/diciembre/2010.	
Objetivo y Campo de Aplicación:	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.
Definiciones:	Para los efectos de esta norma se entenderá por: 2.1. Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. 2.2. Categorías de riesgo. 2.1.1. Probablemente extinta en el medio silvestre (E). Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano. 2.2.2. En peligro de extinción (P). Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. 2.2.3. Amenazadas (A). Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los

	<p>factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>2.2.4. Sujetas a protección especial (Pr). Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p> <p>2.11. Manejo. Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>2.13. Reintroducción. La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.</p>
<p>Numerales observar:</p>	<p>a</p> <p>4. Especificación general.</p> <p>5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista.</p> <p>6. Criterios para la inclusión, cambio o exclusión de especies, subespecies y poblaciones en las categorías de riesgo.</p>
<p>Vinculación:</p>	<p>De acuerdo con la visita de campo a la zona de estudio, se identificaron los siguientes ejemplares de vida silvestre de la NOM-059-SEMARNAT-2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Roystonea dunlapiana</i> • <i>Buteo albicaudatus</i> • <i>Lithobates berlandieri</i> <p>Para el presente estudio se llevó a cabo una revisión detallada de las especies establecidas en la presente norma oficial mexicana, y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, las cuales se describen en el Capítulo 4 de la presente MIA-R; así también, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna identificadas, el proyecto ejecutará diversas medidas ambientales, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo 6 del manifiesto.</p> <p>Respecto a especies de mamíferos, a nivel nacional, ninguna de las especies se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Las especies de fauna que se encontraron en el sitio a intervenir se describen detalladamente en el Capítulo 6 del proyecto.</p> <p>Así también, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna existentes en la zona de estudio, el proyecto ejecutará diversas medidas ambientales, entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de rescate de flora. • Programa de reforestación. • Monitoreo de la plantación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de rescate, reubicación y ahuyento de fauna silvestre. • Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna. • Se limitarán las actividades a la línea de ceros. • Manejo y disposición adecuada de residuos. • Manejo y disposición adecuada de residuos y materiales de la construcción. • Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial. • Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas o de manejo especial.
--	--

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:

NOM-052-SEMARNAT-2005. Publicada DOF 23/junio/2006.	
Objetivo y Campo de Aplicación:	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.
Definiciones:	<p>Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:</p> <p>5.5 Fuente específica. Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.</p> <p>5.6 Fuente no específica. Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.</p> <p>5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.</p>
Numerales observar:	a 7. Características que definen a un residuo como peligroso.
Vinculación:	Durante la tapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos producto de los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite a la maquinaria a utilizar; asimismo, pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, sin

embargo, para el debido control de los mismos se ejecutaran diversas medidas de mitigación con la finalidad de prever o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos al ecosistema a intervenir, las cuales, se encuentran descritas en el contenido del Capítulo 6 de la presente MIA-R.

Principalmente las de manejo especial (materiales de construcción), por lo que, se proponen las siguientes:

- Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de los mismos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.
- Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
- Presentar un reporte anual de residuos peligrosos generados.
- Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, el cual deberá contar con;
- Muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.
- Piso impermeable, de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos, o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos. Contar con un techo que aisle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).
- Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
- Es necesario contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
- Se deberá contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
- El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
- El responsable del almacén deberá registrar ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
- Los residuos peligrosos generados en la obra, deberán ser almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos

	<p>contaminados, y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los tambos deberán estar en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso. • Será responsabilidad de la contratista, entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos. • De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso. • Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo allí reparaciones o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria. • En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable deberá ser dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se escurra al suelo aledaño. Contando con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia. • Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo deberán ser trasladados inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.
--	---

EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO:

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Publicada DOF 15/diciembre/1994.</p>	
<p>Objetivo y Campo de Aplicación:</p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo con 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 pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>

Definiciones:	<p>4.12. Ruido. Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.</p> <p>4.17. Vehículo automotor. El vehículo de transporte terrestre de cargo o de pasajeros que se utiliza en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.</p> <p>4.18. Vehículo en circulación. El Vehículo automotor que transita en la vía pública.</p>								
<p>Numerales a observar:</p>	<p>5. Especificaciones.</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.</p> <p style="text-align: center;">TABLA 1</p> <table border="1" data-bbox="462 825 1333 1096"> <thead> <tr> <th data-bbox="462 825 865 926">iError! Marcador no definido. PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)</th> <th data-bbox="865 825 1333 926">LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="462 926 865 972">Hasta 3,000</td> <td data-bbox="865 926 1333 972">86</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 972 865 1045">Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td data-bbox="865 972 1333 1045">92</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1045 865 1096">Más de 10,000</td> <td data-bbox="865 1045 1333 1096">99</td> </tr> </tbody> </table>	iError! Marcador no definido. PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99
iError! Marcador no definido. PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								
Vinculación:	<p>De acuerdo a lo antes expuesto, la maquinaria pesada a utilizar para la construcción del presente proyecto se encuentra exceptuada de las especificaciones de esta norma oficial mexicana, no obstante, los vehículos automotores (camiones de volteo) a utilizar para transportar los materiales pétreos durante las diferentes etapas del proyecto deberán sujetarse a los límites máximos permisibles de decibelios (dB), niveles de sonido, que esta NOM establece para el correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>Algunas de las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando las obras y actividades se realicen cerca de los asentamientos urbanos pudieran generar molestias a los habitantes de la zona, por lo que los trabajos solo podrán realizarse en horario diurno, quedando prohibido realizar cualquier trabajo nocturno. • Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras, que generasen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente. 								

	<ul style="list-style-type: none"> No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.
--	--

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

NOM-041-SEMARNAT-2015. Publicado DOF 10/junio/2015.	
Objetivo y Campo de Aplicación:	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.
Definiciones:	<p>3.8. Vehículo automotor. El vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros, propulsado por su propia fuente motriz.</p> <p>3.9. Vehículo automotor en circulación. El vehículo automotor que transita por la vía pública.</p>
Numerales a observar:	<p>4. Especificaciones.</p> <p>4.2. Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.</p> <p>4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.</p>

TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x ppm)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad de este, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

4.2.2.1 No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

4.3 Quedan exceptuados del criterio de Factor Lambda establecido en el numeral 4.2.1. (TABLA 1) y el numeral 4.2.2 (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana los vehículos que por diseño operen con mezcla pobre, conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante y del conocimiento de la autoridad competente.

4.4 Las autoridades responsables de los PVVO, deberán complementar la evaluación de la operación del vehículo y del sistema de control de emisiones del mismo, con las prestaciones tecnológicas que brinda el OBD, para vehículos cuyos modelo sean 2006 y posteriores, con base a lo señalado en la NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de

	<p>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 las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, o la que la sustituya.</p> <p>4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.</p>
<p>Vinculación:</p>	<p>Con respecto al proyecto, se manifiesta que los vehículos automotores (de carga) que transiten por la zona de estudio, durante la modernización de la carretera, deberán considerar las especificaciones que esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de los mismos, toda vez que existirán emisiones a la atmósfera por este tipo de transporte.</p> <p>Sin olvidar mencionar que el proyecto, durante su desarrollo, ejecutará diversas medidas ambientales con la finalidad de evitar o reducir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente a intervenir, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo. La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden. • Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos. • Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido. • Trabajar en horario diurno. • En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

NOM-045-SEMARNAT-2006. Publicada DOF 13/septiembre/2007.																			
Objetivo y Campo de Aplicación:	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.																		
Definiciones:	<p>3.10. Motor diesel. La fuente de potencia que se caracteriza por el combustible que es encendido dentro de la cámara, debido al calor producido por la compresión de aire dentro de la misma.</p> <p>3.11. Opacidad. La condición en la cual una materia impide parcial o totalmente el paso del haz de luz.</p> <p>3.20. Vehículo automotor en circulación. El vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros que transita en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.</p>																		
<p>Numerales a observar:</p> <p>a</p>	<p>4. Límites máximos permisibles de opacidad.</p> <p>4.1. Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Por ciento de opacidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Por ciento de opacidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)																	
2003 y anteriores	2.5	65.87																	
2004 y posteriores	2.0	57.68																	
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)																	
1990 y anteriores	3.0	72.47																	
1991 y posteriores	2.5	65.87																	

<p>Vinculación:</p>	<p>De lo anterior, los camiones de transporte a utilizar durante la modernización de la carretera federal, deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diesel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera. No obstante, para contribuir con el cuidado y protección al medio ambiente del sitio a intervenir, en el contenido del Capítulo 6 de la MIA-R se describen un conjunto de medidas de mitigación, las cuales tiene como objetivo primordial el evitar o disminuir al mínimo los impactos que se llegaran a presentar durante la construcción del proyecto; entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo. La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden. • Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos. • Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido. • Trabajar en horario diurno. • En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.
---------------------	--

EN MATERIA DE SUELOS:

<p>NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. Publicada DOF 29/marzo/2005.</p>	
<p>Objetivo y Campo de Aplicación:</p>	<p>Establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>
<p>Definiciones:</p>	<p>4.2. Características del sitio. Características o propiedades físicas, químicas, mecánicas y dinámicas de un suelo y de la(s) sustancia(s) distribuidas en él, así como los procesos que controlan el comportamiento y transporte del contaminante en el medio en el que se encuentra alojado y que proporcionan la comprensión de éstos para poder predecir su comportamiento futuro en el sitio.</p>

	<p>4.3. Derrame. Cualquier descarga, liberación, rebose, achique o vaciamiento de hidrocarburos que se presente en suelo.</p> <p>4.20. Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.</p> <p>4.21. Suelo contaminado con hidrocarburos. Aquel en el cual se encuentran presentes hidrocarburos que por sus cantidades y características afecten la naturaleza del suelo.</p>																																																																																																																																													
Numerales a observar:	<p>6. Límites máximos permisibles.</p> <p>6.1. Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos se enlistan en la Tabla 1.</p> <p>Tabla 1.- Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante</p> <table border="1" data-bbox="480 764 1349 1310"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PRODUCTO CONTAMINANTE</th> <th colspan="6">HIDROCARBUROS</th> </tr> <tr> <th>FRACCION PESADA</th> <th>HAPs</th> <th>FRACCION MEDIA</th> <th>HAPs</th> <th>FRACCION LIGERA</th> <th>BTEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mezclas</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Petróleo crudo</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Combustóleo</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Parafinas</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Petrolatos</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Aceites</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gasóleo</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Diesel</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Turbosina</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Keroseno</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Creosota</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gasavión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Gasolvente</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Gasolinas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Gasnafta</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> </tbody> </table> <p>6.2. Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos se presentan en las tablas 2 y 3.</p> <p>Tabla 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo</p> <table border="1" data-bbox="472 1457 1365 1642"> <thead> <tr> <th rowspan="2">FRACCION DE HIDROCARBUROS</th> <th colspan="3">Uso de suelo predominante¹ (mg/kg base seca)</th> <th rowspan="2">Método analítico</th> </tr> <tr> <th>Agrícola²</th> <th>Residencial³</th> <th>Industrial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ligera</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>500</td> <td>Anexo A.1</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1,200</td> <td>1,200</td> <td>5,000</td> <td>Anexo A.2</td> </tr> <tr> <td>Pesada</td> <td>3,000</td> <td>3,000</td> <td>6,000</td> <td>Anexo A.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse la especificación al menor valor de los usos de suelo involucrados.</p> <p>2. Agrícola incluye suelo forestal, recreativo, y de conservación.</p> <p>3. Industrial incluye comercial.</p>	PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS						FRACCION PESADA	HAPs	FRACCION MEDIA	HAPs	FRACCION LIGERA	BTEX	Mezclas	X	X	X	X	X	X	Petróleo crudo	X	X	X	X	X	X	Combustóleo	X	X					Parafinas	X	X					Petrolatos	X	X					Aceites	X	X					Gasóleo			X	X			Diesel			X	X			Turbosina			X	X			Keroseno			X	X			Creosota			X	X			Gasavión					X	X	Gasolvente					X	X	Gasolinas					X	X	Gasnafta					X	X	FRACCION DE HIDROCARBUROS	Uso de suelo predominante ¹ (mg/kg base seca)			Método analítico	Agrícola ²	Residencial ³	Industrial	Ligera	200	200	500	Anexo A.1	Media	1,200	1,200	5,000	Anexo A.2	Pesada	3,000	3,000	6,000	Anexo A.3
PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS																																																																																																																																													
	FRACCION PESADA	HAPs	FRACCION MEDIA	HAPs	FRACCION LIGERA	BTEX																																																																																																																																								
Mezclas	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																								
Petróleo crudo	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																								
Combustóleo	X	X																																																																																																																																												
Parafinas	X	X																																																																																																																																												
Petrolatos	X	X																																																																																																																																												
Aceites	X	X																																																																																																																																												
Gasóleo			X	X																																																																																																																																										
Diesel			X	X																																																																																																																																										
Turbosina			X	X																																																																																																																																										
Keroseno			X	X																																																																																																																																										
Creosota			X	X																																																																																																																																										
Gasavión					X	X																																																																																																																																								
Gasolvente					X	X																																																																																																																																								
Gasolinas					X	X																																																																																																																																								
Gasnafta					X	X																																																																																																																																								
FRACCION DE HIDROCARBUROS	Uso de suelo predominante ¹ (mg/kg base seca)			Método analítico																																																																																																																																										
	Agrícola ²	Residencial ³	Industrial																																																																																																																																											
Ligera	200	200	500	Anexo A.1																																																																																																																																										
Media	1,200	1,200	5,000	Anexo A.2																																																																																																																																										
Pesada	3,000	3,000	6,000	Anexo A.3																																																																																																																																										

Tabla 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

Hidrocarburos específicos	Uso de suelo predominante ¹ (mg/kg base seca)			Método analítico
	Agrícola ²	Residencial ³	Industrial	
Benceno	6	6	15	Anexo A.4
Tolueno	40	40	100	Anexo A.4
Etilbenceno	10	10	25	Anexo A.4
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	Anexo A.4
Benzo[a]pireno ⁴	2	2	10	Anexo A.5
Dibenzo[a,h]antraceno ⁴	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[a]antraceno ⁴	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[b]fluoranteno ⁴	2	2	10	Anexo A.5
Benzo[k]fluoranteno ⁴	8	8	80	Anexo A.5
Indeno (1,2,3-cd)pireno ⁴	2	2	10	Anexo A.5

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse la especificación al menor valor de los usos de suelo involucrados.
2. Agrícola incluye suelo forestal, recreativo y de conservación.
3. Industrial incluye comercial.
4. La determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares deberá realizarse únicamente en los casos que se pretende demostrar que se está cumpliendo con los límites máximos permisibles.

7. Especificaciones para la caracterización.

8. Especificaciones ambientales para la remediación.

Vinculación:

En atención a las especificaciones señaladas en esta norma oficial mexicana, en el contenido del Capítulo 6 de la MIA-R del proyecto se describen las medidas ambientales que se proponen para el cuidado del factor ambiental suelo, las cuales, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, mismas que estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.

En caso de que por alguna circunstancia se produzca alguna actividad que pueda incidir en la composición natural del suelo, se realizarán las medidas de mitigación que se describen a continuación:

Para evitar o disminuir la exposición de los suelos a los agentes erosivos como el agua y el viento, se plantea la implementación revegetación de taludes y cortes los cuales, ayudarán a evitar la exposición en los suelos en la superficie del derecho de vía, a los agentes erosivos como son viento y agua. Así también, se realizará lo siguiente:

- Protección de suelos en zonas expuestas.
- Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.
- Manejo y disposición adecuada de residuos y materiales de la construcción.
- Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial.
- Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas o de manejo especial.

Dichas acciones, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, mismas que estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.

9.2 NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regulen su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del transporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella.

Propósito de la normativa para la infraestructura del transporte (N-INT-1/99).

La normativa para la infraestructura del transporte (Normativa SCT) es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realizar la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la infraestructura del transporte y tiene los siguientes objetivos.

- La uniformidad de estilo y calidad en las obras públicas y en los servicios relacionados con ellas, que realiza la Secretaría para la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación y mitigación del impacto ambiental.
- Establecer los criterios y procedimientos para la concesión de la infraestructura para el transporte.
- Normar las relaciones de la Secretaría con las personas físicas y/o morales que contraten la ejecución de obras públicas y los servicios relacionados con ellas, o a las que se les otorguen concesiones de infraestructura para el transporte.
- Orientar la selección y aplicación de los criterios, métodos y procedimientos más convenientes para la realización de los estudios y proyectos; para la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

Conforme a lo anterior y teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura carretera promovida por la SCT, durante el proceso de sus actividades algunas de las normas de construcción que deberán observarse son las siguientes:

Normas sobre Terracerías:

N·CTR·CAR·1·01·001/11. DESMONTE.

La norma menciona los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte, para carreteras de nueva construcción. El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, pedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

N.CTR.CAR.1.01.002/11. DESPALME.

La norma contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalle, para carreteras de nueva construcción. El despalle es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

N.CTR.CAR.1.01.007/11. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS.

Esta norma contiene los aspectos por considerar en la excavación para estructuras de carreteras de nueva construcción. Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje

N.CTR.CAR.1.01.013/00. ACARREOS.

La norma contiene los aspectos a considerar en el transporte de materiales aprovechables o de desperdicio, para carreteras de nueva construcción. Los acarreos son el transporte del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización, depósito o banco de desperdicios, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. De acuerdo con la distancia de transporte, los acarreos pueden ser: acarreo libre, acarreo hasta (100) cien metros, acarreo hasta (1) kilometro y acarreo mayor a (1) kilometro.

Normas sobre Pavimentos:

N.C.TR.CAR.1.04.001/03. REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS.

La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodadura para caminos, ya sean estabilizados con cloruro de calcio o sin estabilización. El revestimiento es una capa de materiales pétreos seleccionados, con una composición granulométrica determinada, que se coloca sobre las terracerías con el objeto de servir como superficie de rodadura. Si lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, se estabiliza con cloruro de calcio, para mejorar su nivel de servicio y disminuir la generación de polvo durante el paso de los vehículos.

N.CTR.CAR.1.04.005/00. RIEGOS DE LIGA.

La norma contiene los aspectos a considerar en la aplicación de riegos asfálticos de liga en la construcción de carreteras y autopistas. Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima tiene un espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

N.CTR.CAR.1.04.006/04. CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE.

La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se constituyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granumelotria densa, semiabierta o abierta.

Vinculación:

El proyecto se vincula con estas normas, ya que éstas proponen valores específicos para su diseño, características y calidad de los materiales y de los equipos de instalación permanente, así como, los

métodos generales de ejecución, medición y base de pago de los diversos conceptos de obra y, en general, todos aquellos aspectos que se puedan convertir en especificaciones al incluirse en los proyectos o en los términos de referencia para la ejecución de las obras públicas y de los servicios relacionados con la infraestructura del transporte, éstos valores, métodos y especificaciones orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura carretera durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 4

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTOS DE LAS TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO EN LA REGIÓN



Logística Ambiental en Supervisión
en Obras y Operación



CONTENIDO

1	Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	1
1.1	Proceso de delimitación del SAR	2
2	Delimitación del área de influencia (AI)	5
3	Caracterización y análisis del SAR.....	8
3.1	Medio abiótico	8
3.2	Medio biótico	21
3.3	Aspectos socioeconómico.....	66
3.4	Paisaje	81
3.5	Diagnóstico ambiental.....	90
4	Bibliografía.....	97



1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es la base para entender la relación de la propuesta del proyecto con su entorno ambiental, sirve para realizar un diagnóstico integral que permite conocer las condiciones actuales, tendencias de desarrollo y deterioro, para establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

El objetivo de la delimitación es la integración de diversa información del lugar a diagnosticar y su traducción en un sistema de unidades ambientales homogéneas, donde cada "área debe guardar cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y abióticos en que se divide el territorio pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas" (González y Díaz: 1974).

Debe incluir unidades territoriales homogéneas y completas en las que se integra, tomando en cuenta cada tipo de información con criterios dominantes y las bases legales existentes.

De acuerdo con los términos de referencia para una manifestación de impacto ambiental (modalidad regional) del proyecto de carreteras de la SCT, dice que se "examinarán los componentes del ambiente que permitan definir una región relativamente homogénea, con interacciones tales que configure un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geofomas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje, u otros debidamente fundamentados), e incluso se puede delimitar por la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el diario Oficial de la federación o en el boletín o periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente".

Para realizar el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, es necesario seguir un proceso metodológico, Galocho (1988:135) menciona que "existen dos caminos metodológicos que se pueden usar, el método de cartografía directa y el de sobreposición digital", se considera al segundo método, como el más apropiado de acuerdo con los insumos con los que se cuentan, además de que permite apoyarse en tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

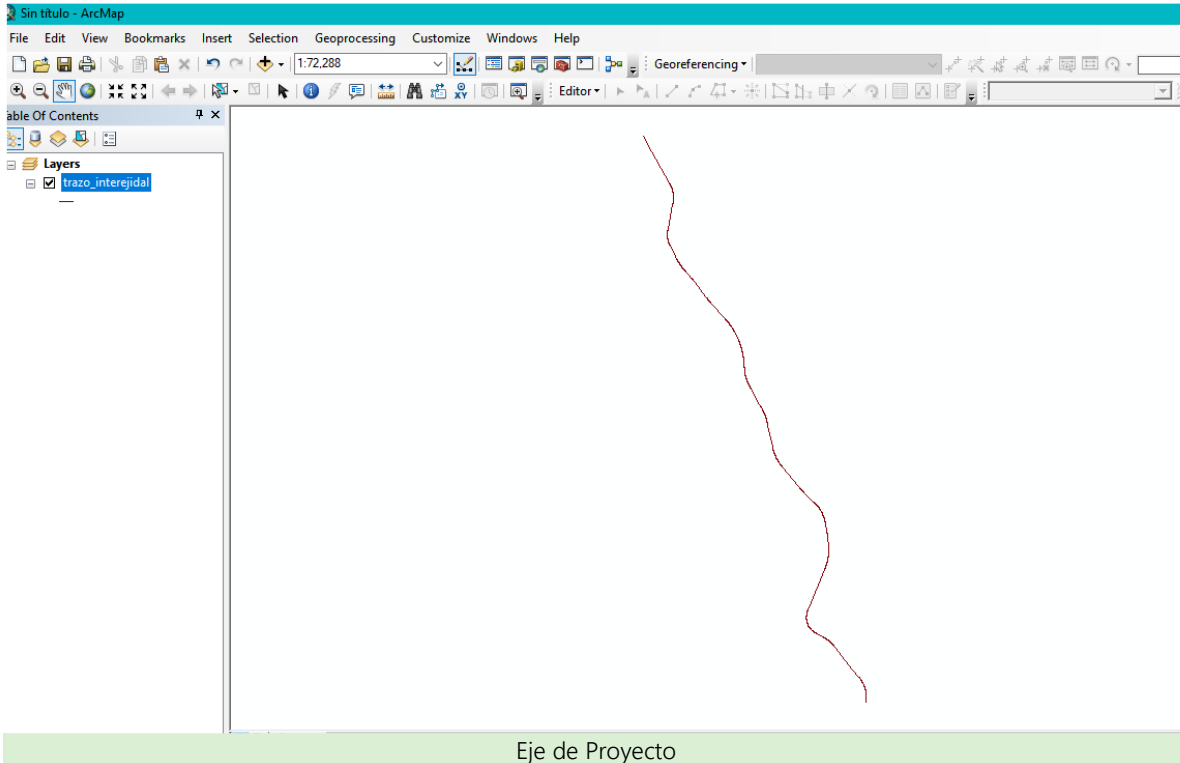
Una vez que se cuenta con las diferentes capas de información y ArcGis como herramienta de tecnología SIG, se analizarán cada uno de los componentes, se establecerá la delimitación definitiva del SAR, tomando en cuenta cada uno de los criterios que se marcan dentro de los términos de referencia de la SCT.

Finalmente, el SAR será entendido como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas.

1.1 PROCESO DE DELIMITACIÓN DEL SAR

Para comenzar a delimitar el SAR del presente proyecto, se siguieron los siguientes pasos:

Se extrajo el eje del proyecto de una planta de AutoCad, y se convirtió en formato .shp.



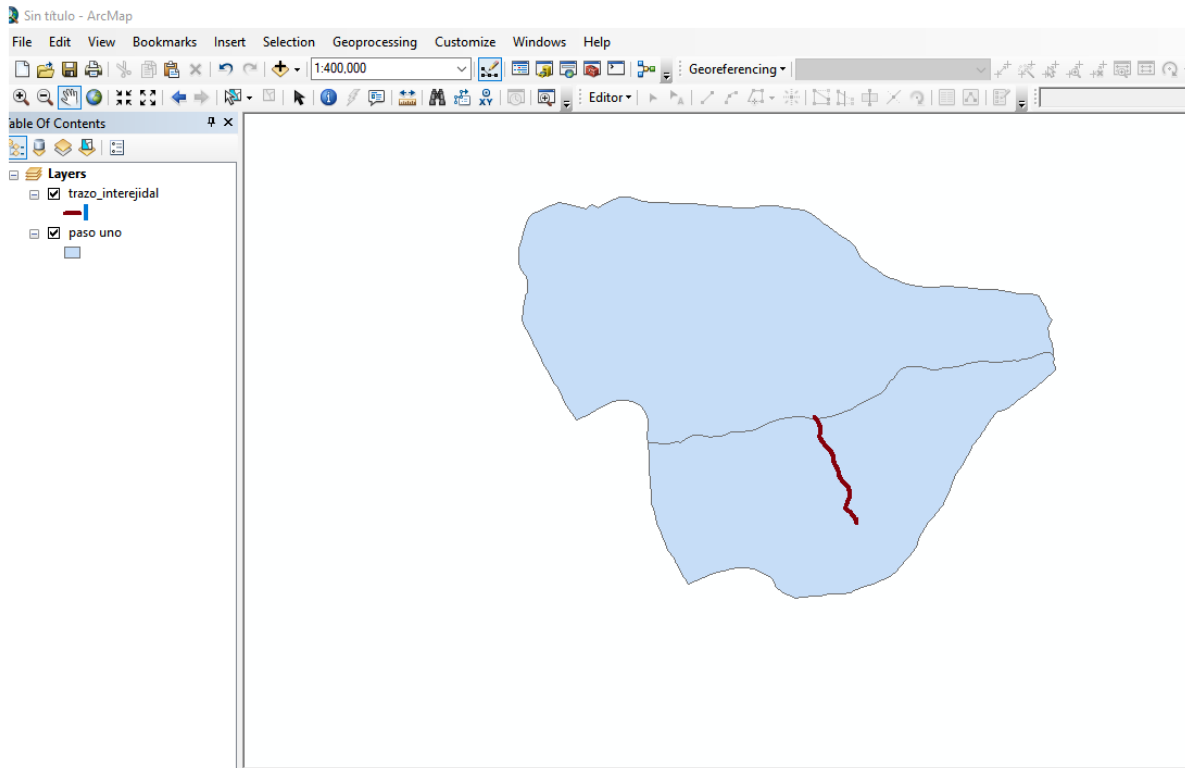
Se sobrepusieron las siguientes cartas temáticas en ArcGIS:

- Cuencas Hidrológicas
- Subcuencas hidrográficas
- Sistema de Topoformas
- Uso de suelo y tipos de vegetación
- Edafología
- Áreas Naturales protegidas Federales
- Áreas Naturales protegidas Estatales
- Degradación de suelos INEGI
- Pendientes
- Red Hidrográfica
- AICA
- Curvas de Nivel

Después de revisar las capas temáticas, se seleccionaron las capas que por sus características forman un Sistema Homogéneo, y estas fueron las siguientes:

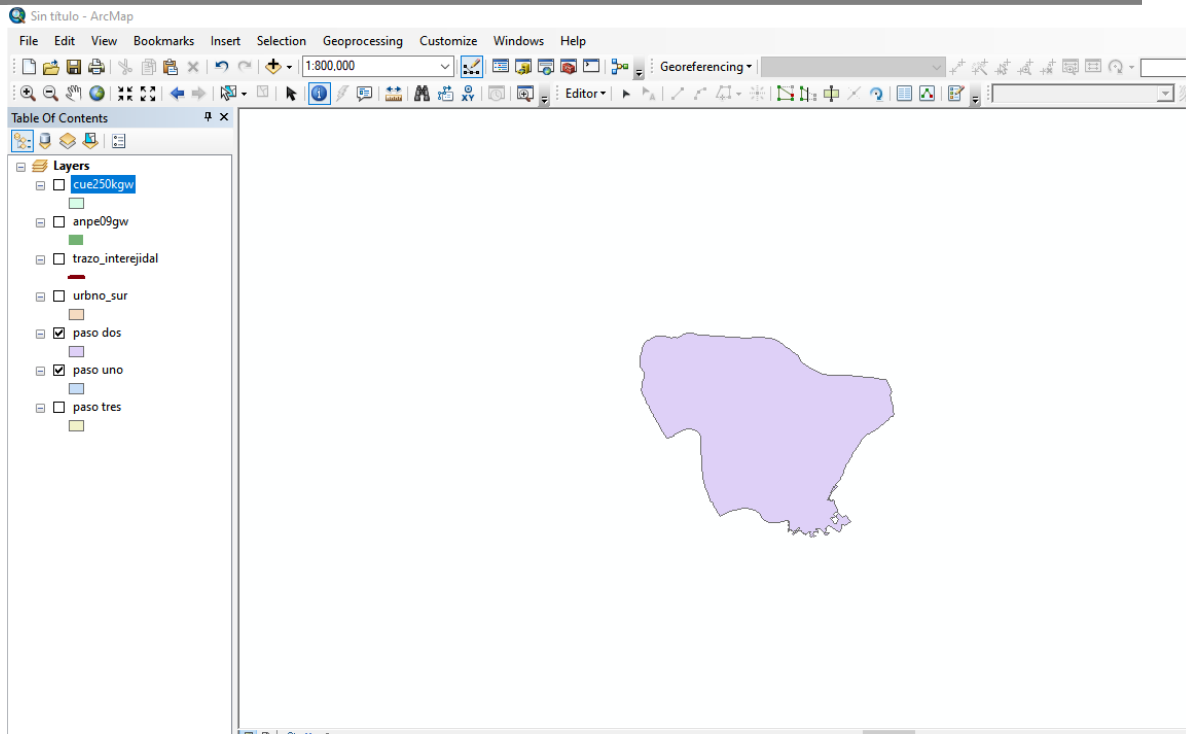
Subuenca Hidrológica: Se inició la delimitación del SAR con esta capa, debido a que las subcuencas son espacios geográficos bien delimitados, estos se basan en los divorcios de agua

relacionados a la topografía formando unidades ambientales delimitadas. Por tal motivo la base del sistema será las subcuencas: Corona y San José de las Flores.

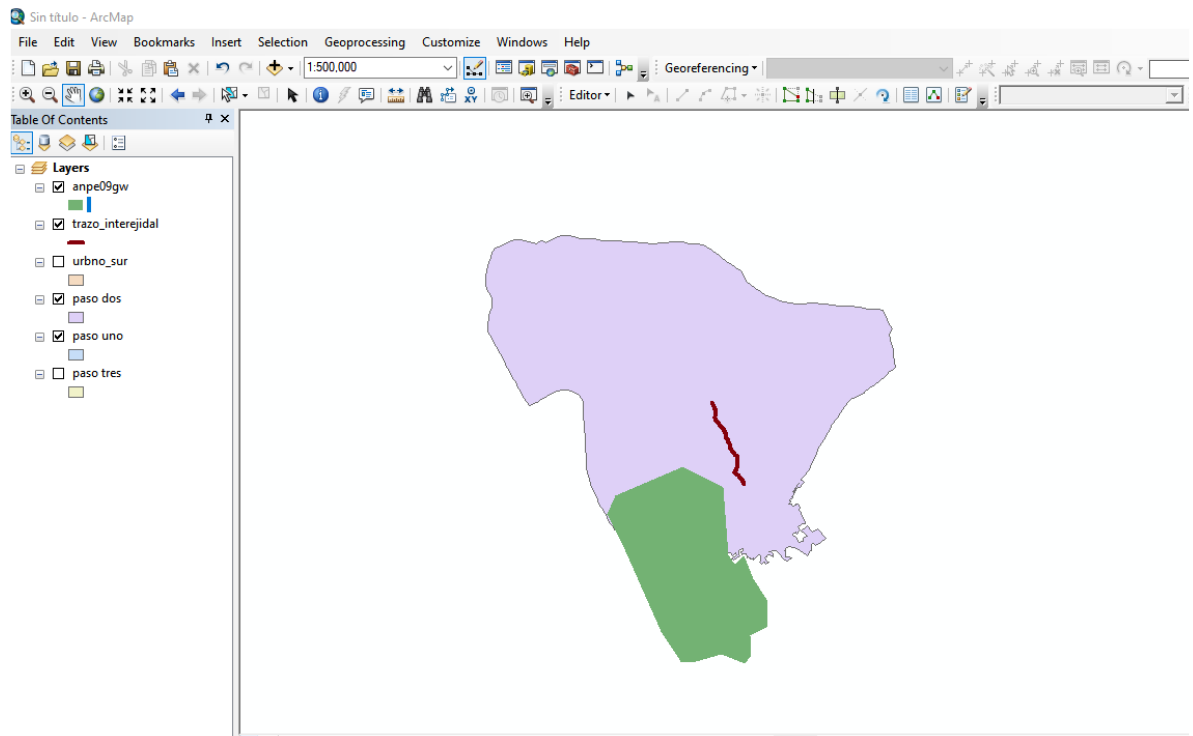


Delimitación por Edafología. Fuente: INEGI. Carta Edafológica, 1:250, 000.

Uso de Suelo y Vegetación: Para seguir con la delimitación en la zona noreste del Sistema Ambiental, este se basó con el límite de Urbano/Construido correspondiente a la mancha urbana de Ciudad Victoria.

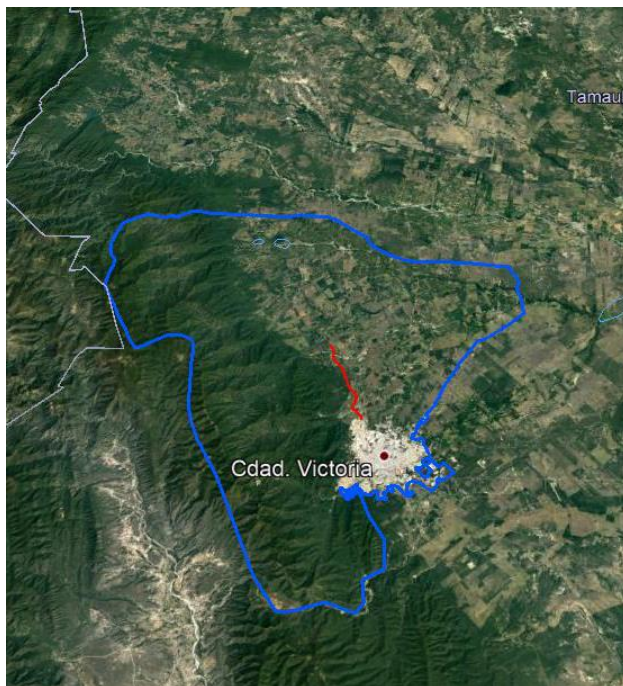


ANP: Esta capa se utilizó para darle el enfoque del proyecto para mejorar la conectividad con la Área Natural Protegida Estatal "Altas Cumbres", la cual se localiza a 2.5 km del trazo.



Delimitación por la capa Áreas Naturales Protegidas Estatales Fuente: CONABIO. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas de México 2015, 1:250, 000.

Finalmente, por medio de la metodología expuesta se obtuvo un SAR de 158047.3337 hectáreas, el cual se considera adecuado para realizar la cartografía correspondiente al presente proyecto, ya que contiene los elementos bióticos y abióticos esenciales de la región; además, mantiene homogeneidad a lo largo y ancho del mismo, ya que se ha cuidado que no presente fuertes contrastes, debido a que el área en su mayoría comprende terrenos dedicados a la actividad agropecuaria.



Delimitación final del SAR. Fuente: Elaboración en base a las cartas temáticas y trazo del proyecto.

2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

Dentro del Derecho de Vía (DV) de la carretera existente se presentarán el mayor número de impactos ambientales directos a los componentes ambientales, sin embargo, se tienen algunos componentes que serán impactados fuera de esta superficie, es por ello que en el Área de Influencia (AI) se manifestarán impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto en cualquiera de sus fases en donde estos se presentarán más allá del DV, sobre los componentes involucrados.

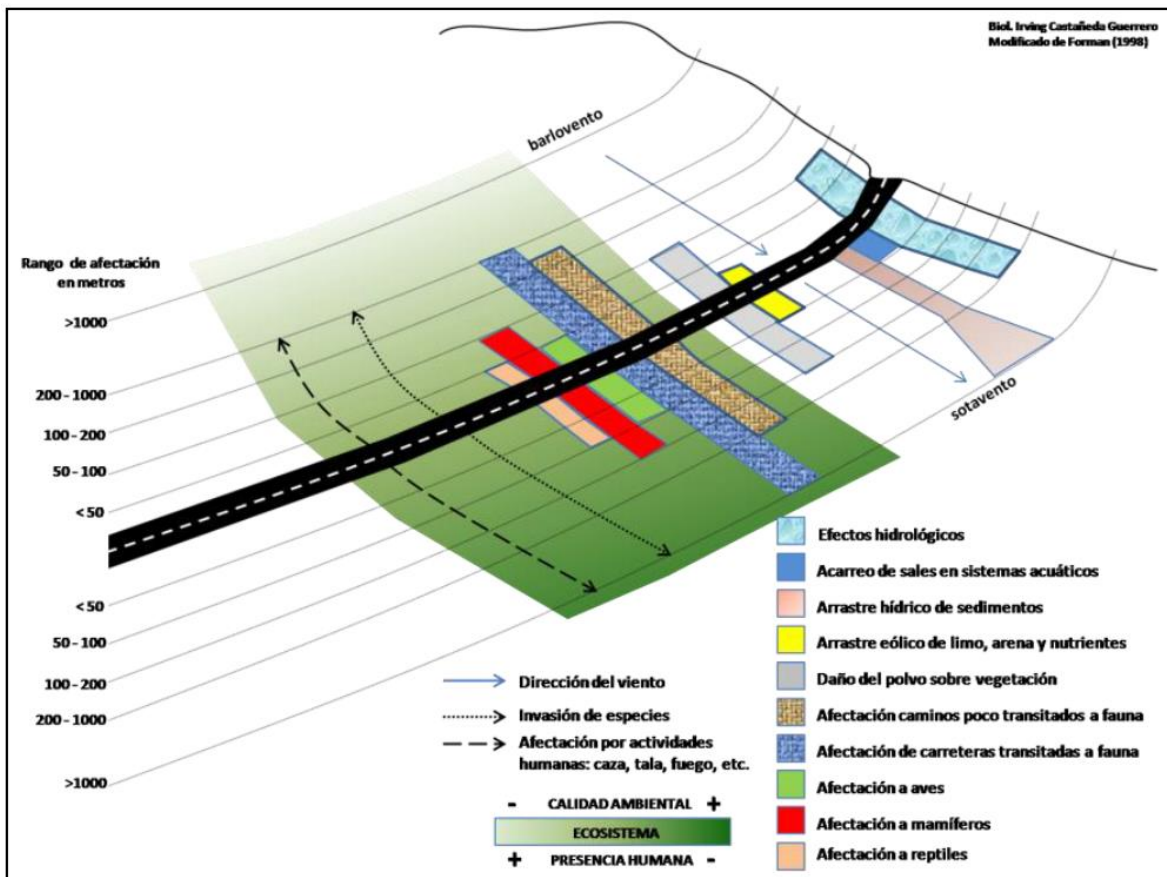
La definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los posibles impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, permite aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación. Así mismo, la implementación más eficiente de los planes y programas de manejo ambiental, ya que se

pueden enfocar en las áreas y componentes ambientales específicos en que se manifestaría cada uno de los impactos.

Aunado a lo anterior, permite identificar puntos donde es necesario desarrollar acciones de seguimiento y monitoreo, para controlar el alcance espacial de los impactos, sobre componentes ambientales específicos.

Con base en las características del proyecto en cuanto a longitud y tipo de carretera, además se siguió la metodología sugerida por Castañeda (2008) en la cual sugiere primero definir las zonas con vegetación conservada, semi-conservada o relictual, donde se considere la posibilidad de existencia de fauna por la afinidad del hábitat, esto se realizó con la ayuda de los especialistas en mastofauna y herpetofauna principalmente; dentro de estas áreas se identifican los posibles corredores y zonas de tránsito de fauna, así mismo se delimitan los polígonos de acuerdo a la calidad de hábitat.

En las zonas donde se tiene un impacto humano previo de consideración como son amplias zonas agrícolas o ganaderas se considera la extensión de la afectación de acuerdo con el siguiente gráfico.

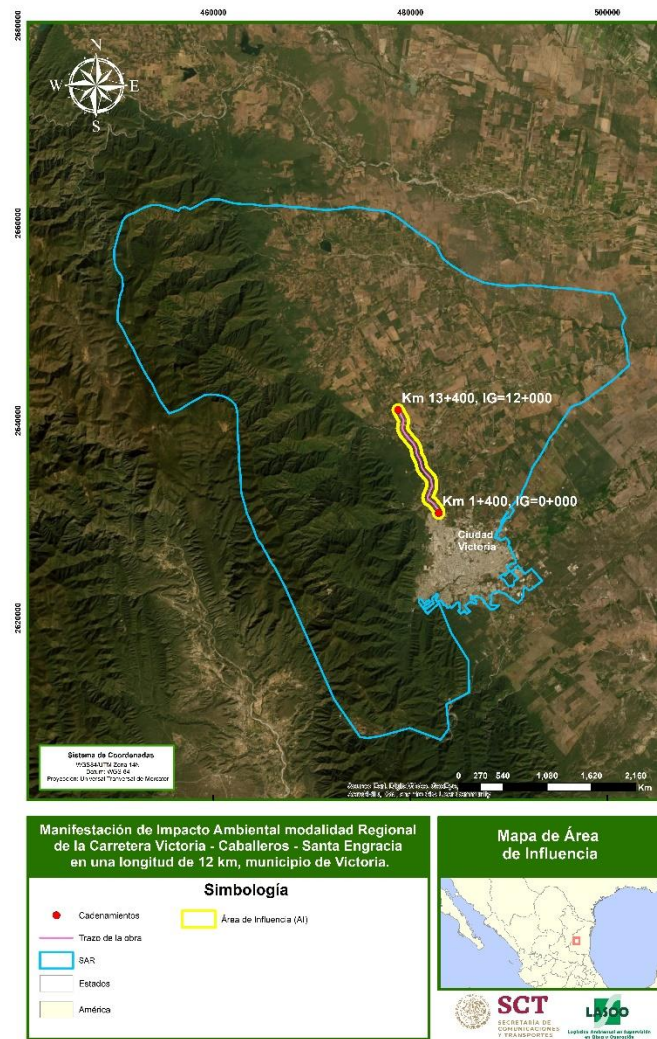


Gráfica metodológica para la delimitación del AI propuesta por Castañeda (2008), modificada de Forman (1998).



Imagen satelital del eje del proyecto en línea roja y el polígono del AI delimitado con línea amarilla

El polígono de afectación que presentará una amplitud variable de acuerdo con la calidad del hábitat por donde cruce el proyecto. El AI delimitada utilizando la metodología descrita cuenta con una calidad ecológica baja, tiene una superficie de 1277.82 ha.



Mapa del SAR y AI delimitados para el proyecto de modernización de la carretera existente.

3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SAR

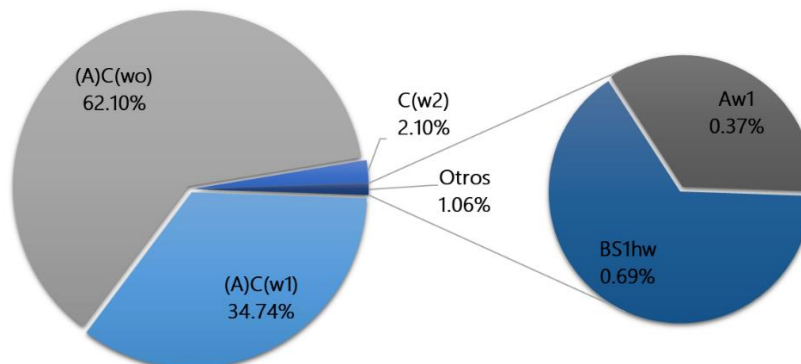
3.1 MEDIO ABIÓTICO

3.1.1 Clima

Los tipos de clima que se presentan dentro del SAR delimitado son los siguientes:

Tipo	Clima	Descripción	Superficie en m ²	Superficie en ha	% SAR
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje	549109399	54910.9399	34.743351

Tipo	Clima	Descripción	Superficie en m ²	Superficie en ha	% SAR
	menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.			
(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	981484532	98148.4532	62.10067
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	33135481	3313.5481	2.09655426
BS1hw	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	10930695	1093.0695	0.69160895
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	5813230	581.323	0.36781576

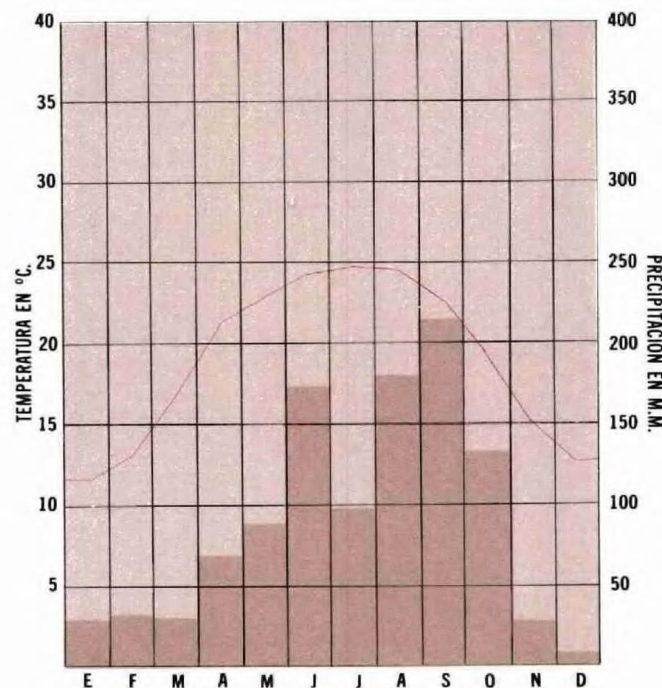


Gráfica de los tipos de climas presentes en el SAR.

El grupo de Climas Templados C comprende el 62.31 % de la superficie de la entidad (4, 881,035.59 ha), en este grupo se presentan dos subgrupos: los climas Semicálidos (A) C y dos tipos del subgrupo de climas templados C, ubicados en porciones de la Sierra Madre Oriental, al Suroeste del estado y en altitudes por encima de los 600 msnm. Específicamente donde se realizará la modernización del proyecto se tiene un clima (A)C(wo).

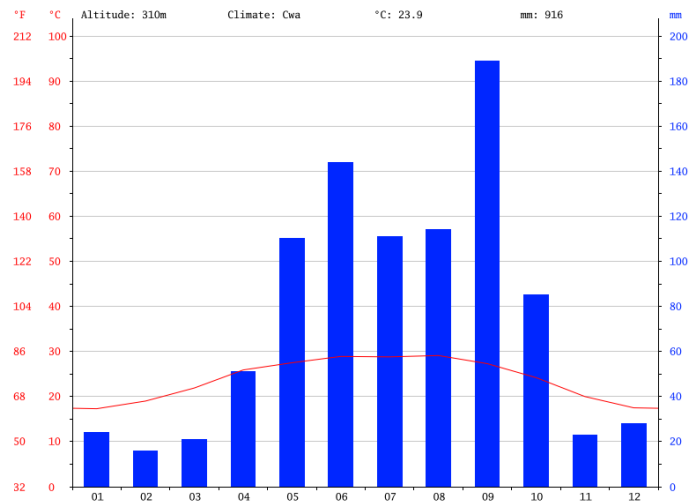
- Grupo de climas templados C, se dividen en 3 subgrupos de acuerdo con su temperatura media anual.
- Subgrupo de climas semicálidos (A)C: la temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C.
- Tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano: agrupa a los subtipos más húmedos de los semicálidos subhúmedos, su precipitación del mes más seco menor de 40 mm.

El clima (A)C(wo) afecta la Sierra de San Carlos, en la estribación este de la sierra madre Oriental hasta la altura de Ciudad Victoria, donde se extiende hacia la costa en la desembocadura del río Soto la Marina —más o menos a la altura del Trópico de Cáncer—. La temperatura media anual varía de 18°C, en las partes altas de la Sierra de San Carlos, a 24.3 °C en las zonas cercanas a la costa. La precipitación total anual fluctúa de 717.3 mm. a 1058.8 mm. y presenta condición de canícula.



ESTACION VILLA MAINERO
Climatograma de la estación Villa Mainero.

Con respecto a Ciudad Victoria capital del estado, el mes más seco es febrero, con 16 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en septiembre, con un promedio de 189 mm.



Climatograma de Ciudad Victoria.

El mes más caluroso del año con un promedio de 29.1 °C de agosto. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 17.3 ° C.

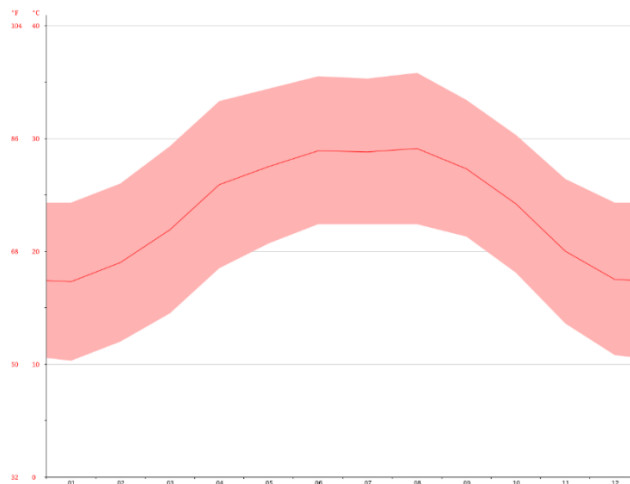


Diagrama de temperatura de Ciudad Victoria.

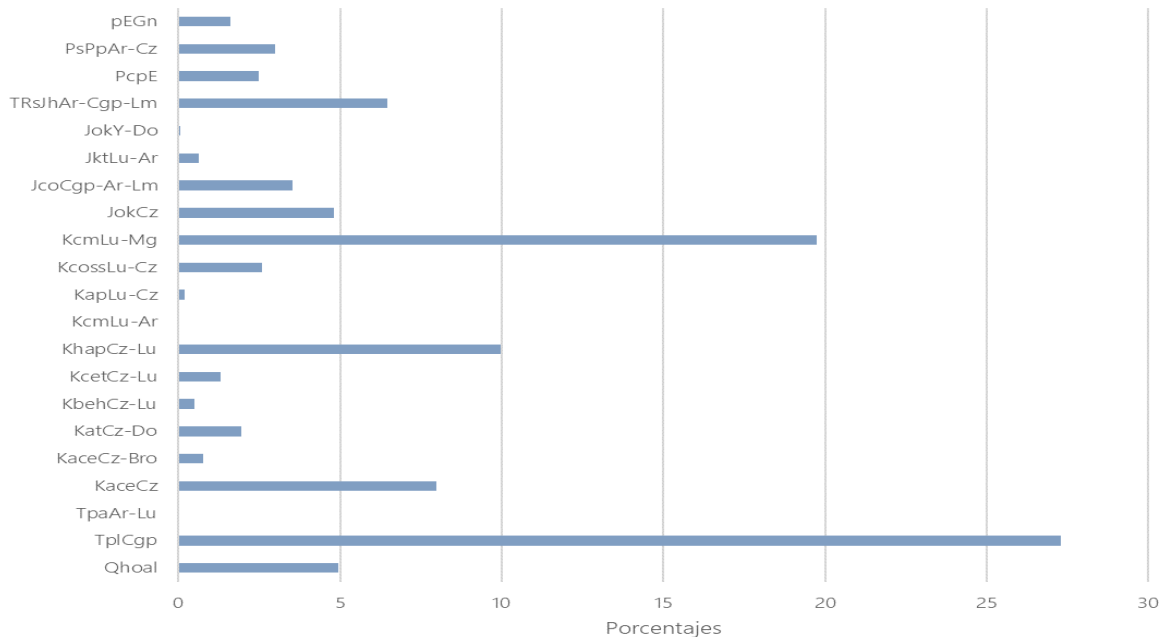
La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 173 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 11.8 ° C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	17.3	19	21.9	25.9	27.5	28.9	28.8	29.1	27.3	24.2	20	17.5
Temperatura min. (°C)	10.3	12	14.5	18.5	20.7	22.4	22.4	22.4	21.3	18.1	13.6	10.8
Temperatura máx. (°C)	24.3	26	29.3	33.3	34.4	35.5	35.3	35.8	33.4	30.3	26.4	24.3
Precipitación (mm)	24	16	21	51	110	144	111	114	189	85	23	28

Tabla climática, datos históricos del tiempo en Ciudad Victoria.

3.1.2 Geología

El SAR está compuesto por los siguientes tipos de rocas:



Gráfica de geología presente en el SAR.

Esta provincia abarca la mayor parte del estado y se caracteriza por la existencia de dos cuencas sedimentarias donde se depositaron rocas terciarias formadas principalmente por lutitas y areniscas cuyas características varían de acuerdo con el ambiente en que se depositaron, que puede ser: continental (deltas y barras) o marino somero (epinerítico).

Las unidades litológicas están dispuestas en franjas paralelas a la actual línea de costa donde las rocas más antiguas se encuentran hacia el oeste y las más jóvenes hacia el este lo cual indica que se depositaron progresivamente en un mar en regresión.

Dichas cuencas se localizan en dos lugares: una, en la porción nororiental del estado (cuenca de Burgos); y otra, al sureste (cuenca de Tampico-Misantía). Entre ellas se levantan las sierras de San Carlos y de Tamaulipas.

Las sierras de San Carlos y de Tamaulipas están constituidas por rocas sedimentarias marinas del Cretácico, representadas por calizas, lutitas y asociaciones de ambas. Estas rocas se encuentran afectadas por intrusiones ígneas ácidas, intermedias y básicas terciarias, en forma de pequeños cuerpos diseminados.

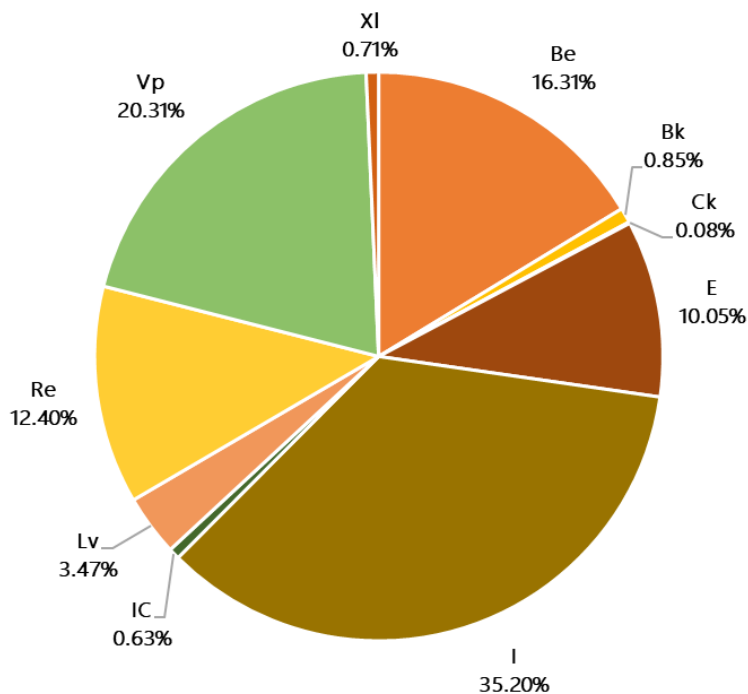
Las manifestaciones volcánicas más antiguas son del Terciario y concluyen en el Cuaternario. Están representadas por rocas de composición básica, distribuidas principalmente al norte de Tampico y Ciudad Mante.

Los suelos son paralelos a la costa y alcanzan su mayor extensión en la parte noreste de la entidad, donde alcanzan grandes espesores.

3.1.3 Edafología

Los tipos de suelos presentes den el SAR son los siguientes:

Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	% SAR
Be	Cambisol eutríco	257811315	25781.1315	16.312285
Bk	Cambisol calcíco (calcaríco)	13382357	1338.2357	0.84673096
Ck	Chernozem calcíco (calcaríco)	1193457	119.3457	0.07551263
E	Rendzina	158781265	15878.1265	10.0464374
I	Litosol	556372265	55637.2265	35.2028884
IC	Poblado	9938671	993.8671	0.62884142
Lv	Luvisol vertíco	54791641	5479.1641	3.46678679
Re	Regosol eutríco	195920756	19592.0756	12.3963341
Vp	Vertisol pelíco	321035395	32103.5395	20.3126106
XI	Xerosol luvíco	11246217	1124.6217	0.71157271



Gráfica de los tipos de suelo dentro del SAR.

La geología donde se ubica la carretera existente pertenece a la Llanura Costera del Golfo Norte, atraviesa los siguientes tipos de suelo:

- Cambisol eútrico
- Rendzina
- Vertisol pélico



En esta región se localizan, por una parte, suelos aluviales y profundos, desde arcillosos hasta migajones arenosos, que se encuentran en las llanuras y valles; y por la otra, suelos derivados de las rocas a las que sobreyacen, en lomeríos y mesetas fundamentalmente.

Entre los suelos aluviales destacan amplias extensiones de Vertisoles al sureste de la subprovincia. Estos son suelos negros muy arcillosos que descansan sobre aluviones profundos, aunque, en muchas áreas apenas cubren las rocas arcillosas que conforman el subsuelo; sus espesores son casi de un metro.

Los Vertisoles se agrietan considerablemente en época de secas y —derivados como son de aluviones muy arcillosos— contienen porcentajes muy altos de arcilla en todo su perfil. En muchas áreas son gravosos.

Otros suelos aluviales de importancia, que descansan sobre capas de aluviones arcillosos, son los Cambisoles cálcicos y algunos Xerosoles —éstos últimos en las zonas más secas—, que presentan capas superficiales

oscuras y ricas en materia orgánica, pero no muy profundas, sobre horizontes rojizos o amarillentos muy arcillosos. Todos ellos son suelos fértiles y, por el tipo de paisaje en el que se les localiza, muy poco susceptibles a erosionarse. Suelos aluviales son también los Feozem, relacionados en general con aluviones no calcáreos. Presentan horizontes superficiales pardooscuros, un poco más profundos que en los casos anteriores, y desarrollo de horizontes subsuperficiales estructurados, o bien, que exhiben evidencias de movimiento de arcilla o carbonatos.

Otros Cambisoles, con textura de migajón arenosos, y asociados a Fluvisoles también arenosos, se localizan en algunos valles al poniente de la Sierra de Tamaulipas. La mayoría de ellos son calcáreos, es decir, que contienen abundantes carbonatos en su perfil, como ocurre en la mayoría de los suelos de la provincia.

En los lomeríos y mesetas, por otro lado, son dominantes los suelos residuales, derivados de las rocas sobre las que descansan. Son relativamente comunes los suelos poco con afloramientos rocosos.

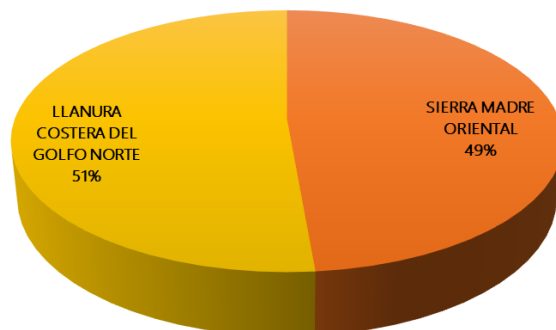
Las Rendzinas, derivadas de rocas calizas, o de lutitas muy calcáreas, se presentan en muchos lomeríos y mesetas, sobre todo al norte de la subprovincia, en topografía mucho menos abrupta que las de la Sierra Madre Oriental. Son de color negro o pardo oscuro, textura de migajón arcilloso en general, y estructura migajosa o en forma de pequeños bloques. Son bastante fértiles, y a pesar de su poco espesor —unos 30 o 40 cm en promedio—, se utilizan mucho en la región para el cultivo de pastizales o henequén, como ocurre al sur de la sierra de Tamaulipas.

Otros suelos de lomeríos y mesetas son los Regosoles calcáricos, de diversas texturas, poco desarrollados y, en general, gravosos. En algunas lomas —al norte de Mante, por ejemplo— se encuentran suelos derivados de

rocas no calcáreas, que se clasifican como Feozem háplicos poco profundos. Son de textura medía y color pardo oscuro; su fertilidad es moderada y son bastante susceptibles a erosionarse por efecto del pastoreo o del desmonte.

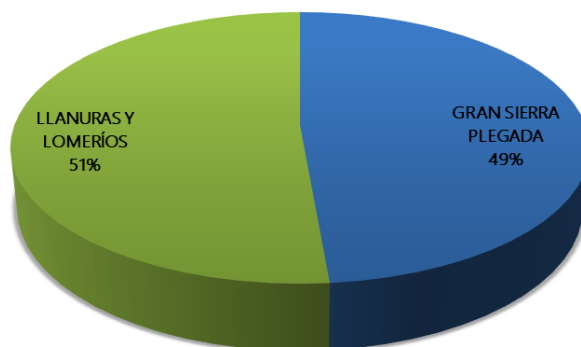
3.1.4 Fisiografía

Dentro del SAR se ubican dos provincias fisiográficas: Provincia de Llanura Costera del Golfo Norte, en esta se ubica la carretera existente por modernizar, y la Provincia de la Sierra Madre Oriental.



Gráfica de porcentajes dentro del SAR de las Provincias Fisiográficas.

Dentro de la Provincia de Llanura Costera del Golfo Norte se encuentra la Subprovincia de las Llanuras y dentro de la Provincia de la Sierra Madre Oriental se encuentra la Subprovincia de la Gran Sierra Plegada.



Gráfica de porcentajes dentro del SAR de las Subprovincias Fisiográficas.

3.1.4.1 Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte

Esta provincia se extiende en territorio mexicano sobre las costas del golfo, desde el río Bravo (en el tramo que comprende el área de Reynosa, Tamaulipas, y la desembocadura del río), hasta la zona de Nautla, Veracruz. Limita en el noroeste con la provincia de las Grandes Llanuras de Norteamérica, al oeste con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México, y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Abarca partes de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, San Luís Potosí, Hidalgo y Veracruz. Continúa al norte del Bravo por territorios de Texas y Louisiana, y, según la fisiografía estadounidense, abarca la península de Florida, extendiéndose al norte, paralela a la costa del Atlántico hasta los estados de Nueva Inglaterra.



La provincia sale de sus límites occidentales a unos 400 m sobre el nivel del mar (mínimo de 150 en Reynosa y máximo de 500 en el área de Monterrey, Nuevo León). A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Sur, integra claramente una costa en proceso de avance, como lo indican los siguientes rasgos: — Los materiales aflorantes son en su mayoría sedimentos marinos no consolidados (arcilla, arena y conglomerados), cuya edad aumenta en relación con su distancia de la costa (desde cuaternarios, pasando por pliocénicos, oligocénicos y eocénicos del terciario, hasta cretácicos en la proximidad de la Sierra Madre Oriental). — Los ríos que desembocan en sus costas (Bravo, Soto la Marina, Tamesí, Pánuco, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla y otros) no depositan aluviones en su territorio. — Salinidad de las zonas costeras de la parte norte. — Las extensas barras que encierran las siguientes lagunas: Madre, al sur de las más pequeñas, en las inmediaciones del río Bravo; Tamiahua, al sur de Tampico; Tampamochocho, mucho más pequeña que las anteriores, al norte de Tuxpan, Veracruz.

En la porción sur de la provincia, los sedimentos marinos antiguos (oligocénicos y miocénicos) se aproximan a la costa, al oeste de Tamiahua, y se extienden al norte hasta Ciudad Victoria, Tamaulipas. Los depósitos arcillosos del cretácico superior abundan en las regiones de Ciudad Mante y Monterrey, área donde se presentan numerosos islotes de aluviones recientes. Dentro del territorio tamaulipeco se localizan porciones amplias de las dos subprovincias que conforman, en su parte mexicana, a esta provincia fisiográfica, es decir: la denominada Llanura Costera Tamaulipeca y la subprovincia de las Llanuras y Lomeríos. En los límites geográficos de esta última se encuentran, además, las sierras de San Carlos y Tamaulipas que por sus morfologías marcadamente distintas a la del resto de la provincia, se han clasificado como discontinuidades fisiográficas, y se describen en sección aparte.

La sierra de San Carlos, cuyas cimas alcanzan de 800 a 1 000 m sobre el nivel del mar, con un máximo superior de 1 400 m, está dominada por calizas del cretácico fuertemente intrusionadas con rocas ígneas intermedias. La otra, más extensa que la anterior, pero de altitudes semejantes, presenta también dominancia de calizas con varias intrusiones de rocas ígneas ácidas. En el extremo norte de la provincia imperan climas secos cálidos y semicálidos. Conforme se avanza hacia el sur, pasan a semicálidos subhúmedos y progresivamente a cálidos húmedos: en los más estrechos territorios del sur la vegetación sigue el patrón climatológico, con matorrales submontanos y tamaulipecos en el extremo norte, pasando por selvas medianas subcaducifolias y, finalmente, en el sur, selva alta subperennifolia. En la actualidad se extiende al oeste de Tampico una amplia franja de pastos cultivados.

Subprovincia de las Llanuras y Lomeríos

La región más elevada de esta subprovincia es la de Monterrey, a 538 m sobre el nivel del mar. Desde allí desciende suavemente hacia el sur y el este, internándose en el estado de Tamaulipas en suave declive hacia el nivel del mar.

La parte norte de la subprovincia, de Monterrey a Linares, Nuevo León, queda fuera del territorio de Tamaulipas, lo mismo que la parte sur, desde la altura de Tampico hacia Veracruz. Dentro del estado, la subprovincia tiene una superficie territorial de 28 886.76 km², lo que significa 37% de la superficie total estatal, y cubre por completo los municipios de Mante,



Padilla, Tampico y Xicoténcatl; gran parte de los de Altamira, González, Abasólo y Jiménez; y parte de los de Aldama, Gómez Farias, Soto la Marina, Casas, Llera, Victoria, Güémez, Cruillas, San Fernando, San Nicolás, San Carlos, Villagrán, Mainero e Hidalgo.

Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoicos y terciarios). Hay, sin embargo, importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas: unos, de bastante extensión al norte de Tampico, que tienen morfología

general de mesetas; y otros pequeños, dispersos al sureste de Ciudad Victoria. No obstante, el paisaje de esta subprovincia se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

3.1.4.2 Provincia de la Sierra Madre Oriental

Esta provincia corre burdamente paralela a la costa del golfo de México, desde el lugar donde empieza, en la frontera, hasta sus límites con el Eje Neovolcánico, en las cercanías de Pachuca, Hidalgo. Se divide, a la altura de Monterrey, Nuevo León, en dos ramas: una, que tuerce abruptamente al oeste, para extenderse hasta la Sierra Madre Occidental, al norte de Cuencamé, Durango, y otra que continúa al norte, por territorio coahuilense, y llega a Big Bend, Texas.

En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental están entre 2 000 y 3 000 m sobre el nivel del mar, pero en su parte más elevada, que se ubica entre Saltillo y Ciudad Victoria, alcanzan altitudes superiores a los 3 000 m. La Sierra Madre Oriental presenta una imponente escarpa sobre la Llanura Costera del Golfo Norte, pero su transición hacia la Mesa Central y el Eje Neovolcánico es menos abrupta debido, en parte, a la altitud media de esas provincias y a los procesos de rellenamiento con materiales aluviales y volcánicos.

La Sierra Madre Oriental colinda al noroeste con la provincia Sierras y Llanuras del Norte; al oeste con la Mesa Central, al sur con el Eje Neovolcánico; al este con las Grandes Llanuras de Norteamérica y la Llanura Costera del Golfo Norte, y en una pequeña franja del extremo oeste, con la Sierra Madre Occidental. Abarca partes de los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Veracruz, Hidalgo y Puebla. Esta provincia es un conjunto de sierras menores de estratos plegados. Tales estratos son de antiguas rocas sedimentarias marinas (Cretácicas y del Jurásico Superior), entre las que predominan las calizas, de modo que en segundo término quedan las lutitas —rocas arcillosa— y las areniscas.

El plegamiento se manifiesta de múltiples maneras, pero su forma más notoria en estas sierras es la que produce una topografía de fuertes ondulados paralelos y alargados, semejantes a la superficie de un techo de lámina corrugada. Las crestas reciben el nombre de anticlinales y los senos, de sinclinales.

La flexión de las rocas en las crestas de los anticlinales las estira y fractura, y las hace más susceptibles a los procesos erosivos sobre los ejes. Es por eso que en el estado actual de desarrollo de esta gran sierra, son comunes las estructuras formadas por dos flancos residuales



de un anticlinal con un valle al centro, por donde corría el lomo del plegamiento original entero. Estas estructuras reciben el nombre local de "potreros" en la zona regiomontana, ya que se les ha utilizado para el pastoreo.

Los rumbos de los plegamientos siguen la orientación propia de la gran sierra; sin embargo, justamente al sur de Monterrey, en la unidad geológica llamada Anticlinoria de Arteaga, un conjunto de anticlinales paralelos se flexiona y describe un arco que cambia su rumbo de sureste-noroeste, a este-oeste (Pliegues Saltillo-Parras y Sierras Transversales).

Las rocas ígneas son poco comunes en la provincia, aunque las hay intrusivas hacia el occidente y al sur de las Sierras Transversales. Por otro lado, las rocas volcánicas sepultan las estructuras plegadas por las zonas de Jalapa, Veracruz, y Teziutlán, Puebla.

Los climas varían a lo largo de una amplia gama de condiciones de temperatura y precipitación. En las Sierras Transversales Torreón-Saltillo, impera un régimen cálido seco de desierto. Desde Monterrey, y hacia el sur, pasa a condiciones semicálidas y semisecas parecidas a las de la región occidental potosina de llanuras amplias entre las sierras; hasta la parte media y austral de la sierra, donde dominan las condiciones subhúmedas —las de mayor precipitación dentro de esta clasificación—, semicálidas y templadas. Esta intensa precipitación sobre el corazón de la Sierra Madre Oriental (Cd. Valles-Tamazunchale-Xilitla-Jacalá), ha propiciado la disolución de las rocas calizas que ahí se localizan, dando como resultado manifestaciones cárnicas. La sequedad originada por la infiltración masiva de humedad en el subsuelo se compensa ampliamente por las condiciones de niebla casi permanentes. Estos procesos han tenido una influencia considerable sobre las condiciones naturales y el paisaje de la zona. Prueba de ello son los extensos sistemas cavernarios y los copiosos manantiales que se encuentran especialmente al pie de la sierra, como El Paraíso, próximo a Ciudad Mante. Son frecuentes, también, las grandes dolinas, depresiones, circulares u ovaladas de piso plano, lo mismo que depresiones aún más extensas formadas por la fusión de dolinas vecinas y el desplome de techos de cavernas, como la que se encuentra junto a la población de Jacala, Hidalgo. En aquellos sitios donde hay calizas arrecifales el paisaje se caracteriza por la abundancia de mogotes, a veces altos y de formas caprichosas (Valle de los Fantasma, San Luis Potosí).

Las comunidades vegetales de la sierra se ajustan a sus condiciones climatológicas. En la faja occidental de las Sierras Transversales se desarrollan los matorrales desérticos, que hacia el oriente van cediendo paso al matorral submontano. En la zona Saltillo-Monterrey cobran importancia los bosques de encino y de pino-encino. Hacia el sur, al entrar a la zona donde imperan condiciones subhúmedas, comienza a dominar la selva mediana subperennifolia; en tanto que en los costados occidentales de la sierra se extienden los bosques caducifolios y de pino-encino. En el corazón cársico de nieblas de la provincia se levantan las selvas altas perennifolias y, arriba de ellas, los bosques de niebla o mesófilos. Debido a las condiciones desérticas y semidesérticas que imperan en las Sierras Transversales, Anticlinorio de Arteaga y la región potosina occidental, no hay en ellas ninguna red de drenaje importante; pero en la región media y sur de la Sierra Madre hay destacados sistemas fluviales que corren hacia el oriente, como son los de los ríos Guayalejo y Verde, que al haber excavado profundos cañones, han contribuido, junto con las manifestaciones cárnicas, la vegetación y la niebla, a crear una

de las regiones de paisajes más hermosos del país. El sistema del río Moctezuma, potente tributario del Panuco, corta de tajo la Sierra Madre Oriental a través de imponentes cañones. Dentro del estado de Tamaulipas se encuentran partes de dos subprovincias de la Sierra Madre Oriental: La Gran Sierra Plegada y Las Sierras y Llanuras Occidentales.

Subprovincia de la Gran Sierra Plegada

Esta subprovincia empieza al este de Saltillo, Coahuila, y tuerce al sur, en las proximidades de Monterrey, Nuevo León, con lo cual integra un gran arco que llega hasta la altura de Cd. Valles, San Luis Potosí, de manera que abarca territorios de estos estados y de Tamaulipas. Lo anterior constituye su parte central, la cual queda dentro del estado de Tamaulipas, donde cubre 10 461 .91 km², y comprende los municipios de Antiguo Morelos, Jaumave, Nuevo Morelos, Ocampo y Palmillas, así como partes de los de Bustamante, Gómez Farias, Güémez, Hidalgo, Llera, Mainero, Miquihuana, Tula, Victoria y Villagrán.

En la subprovincia domina la morfología de estratos plegados de caliza con prominentes ejes estructurales de anticlinales y sinclinales. Las calizas, desde luego, son las rocas dominantes, pero también están las lávicas intermedias y basálticas, así como las metamórficas, en la sierra situada al sur de Miquihuana. Una gran falla inversa corre sobre los bordes orientales de la sierra y, paralela a ella y a los ejes estructurales, corre también todo un sistema de fallas normales que va desde las cercanas a Ciudad Victoria hasta las de Ciudad Valles.

En la parte norte de esta subprovincia, hasta cerca de Ocampo, Tamaulipas, las cumbres exceden los 2 000 m sobre el nivel del mar, con un máximo de 4 000 m en la Peña Nevada, al oeste de Ciudad Victoria. El cerro El Piñal, de litología compleja, que se levanta al sur de Miquihuana, también rebasa los 3 000 m sobre el nivel del mar; sin embargo, las cumbres al sur de Ocampo quedan por debajo de los 2 000 m, y allí los valles y llanuras son más frecuentes y amplios. En la Gran Sierra Plegada nacen los afluentes de los ríos Guayalejo y Tamuín. Los sistemas de topofomas que predominan aquí son los que se designan sierra pliegue y sierra compleja, pero también se encuentran bajadas, lomeríos, mesetas, llanuras y valles, cuyas características se indican en el cuadro de descripción de unidades fisiográficas.

3.1.5 Hidrología superficial

En el SAR delimitado para el proyecto, se encuentran dentro dos regiones hidrológicas:

Región Hidrológica	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%SAR	Cuenca	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	% SAR
San Fernando Soto La Marina	1518082522	151808.252	96.0523968	Río Soto La Marina	1557618940	155761.894	98.5539524
Bajo Río Pánuco	62390816	6239.0816	3.9476032	Río Tamesí	22854397	2285.4397	1.44604762

3.1.5.1 Región Hidrológica "San Fernando- Soto la Marina" (No. 25)

Esta región también se conoce como "Golfo Norte" y corresponde a todos los escurrimientos que desembocan en el golfo de México, los cuales se encuentran entre las cuencas de los ríos



Bravo y Panuco. Abarca porciones de Nuevo León y Tamaulipas, pero el 80.26% de su superficie corresponde a este último estado, por lo cual se puede afirmar que la región hidrológica No. 25 es típicamente tamaulipeca. Dentro de la entidad se localizan áreas parciales de cuatro cuencas.

"Río Soto la Marina" (25 B)

El área que abarca en el estado es de 1 874.79 km². Esta corriente es la más extensa dentro de la región 25. En Tamaulipas tiene un desarrollo del 88% y el resto en Nuevo León.

La hidrografía de esta corriente es compleja, debido a la topografía sinuosa y variada, que origina afluentes de curso complicado, los cuales en ocasiones tienen incluso sentidos opuestos a los que normalmente siguen los cauces principales a que están sujetos. El río Soto la Marina se formó en sus orígenes por el río Blanco, que nace en el estado de Nuevo León, en la Sierra del Agua de Afuera, cerca del cerro Peña Nevada, aproximadamente a 3 000 m sobre el nivel del mar; aguas abajo se denomina río Purificación. Otros afluentes que forman el Soto la Marina son los ríos Milpillas y Pilón, este último afluente es izquierdo; los ríos Corona y Palmas son afluentes derechos. Esta cuenca es la de mayor interés en la región hidrológica 25, y, en consecuencia, lo es en el estado de Tamaulipas, ya que en ella se localizan cuatro embalses de importancia, de los cuales destaca la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), que se alimenta de los ríos Pilón, Corona y Purificación. Esta presa está situada a 54 km al noreste de Ciudad Victoria, Tamps., y uno de sus propósitos es la irrigación de unas 42 000 has. Por otra parte, dentro de esta cuenca se ubica el distrito de riego No. 32 (Purificación), que consiste en un sistema de canalizaciones derivadas del río Purificación, las cuales se encuentran en el municipio de Padilla.

Sus subcuencas intermedias son: "Río Soto la Marina" (25 BA), "Presa Vicente Guerrero" (25 BB), "Arroyo La Zanja" (25 BC), "Arroyo San Carlos" (25 BD), "Río Pilón" (25 BE), "Río Purificación" (25 BF), "Río Blanco" (25 BG), "Río Corona" (25 BH), "Río San Marcos" (25 BI), "Arroyo Grande" (25 BJ) y "Río Palmas" (25 BK).

3.1.5.2 Región Hidrológica "Bajo Río Panuco" (No. 26)

Esta región está considerada como una de las cinco más importantes del país, tanto por el volumen de sus escurrimientos como por la superficie que ocupa. Pertenece a la vertiente del golfo de México y en ella se encuentran ubicadas, dentro del estado de Tamaulipas, poblaciones de gran desarrollo como Tampico, Cd. Madero, Cd. Mante y Jaumave.

Asimismo, incluye porciones de los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Hidalgo y México; sus corrientes más importantes son los ríos Pánuco, Guayalejo, Moctezuma y Tampaón. El río Pánuco, una de las corrientes más importantes de la República Mexicana, recibe varias denominaciones en su recorrido, como son: San Jerónimo, Tula, Moctezuma y finalmente Pánuco, nombre con el que se le conoce hasta su desembocadura, a la altura de la población de Tampico. Ocupa dentro del estado un área pequeña en comparación con la que abarca en otras entidades de la República, y únicamente se localizan parciales de dos cuencas.



"Río Tamesí" (26 B)

El área que ocupa dentro del estado es de 1 525.50 km². Esta corriente se origina en el estado de Tamaulipas y es uno de los afluentes más importantes del río Pánuco. Gran parte de su recorrido lo realiza con el nombre de río Guayalejo, drenando con un rumbo dominante noroeste-sureste. El río Guayalejo nace al norte de Miquihuana, a una elevación de 3 400 m sobre el nivel del mar. En esta zona se le conoce como río Alamar; sin embargo, al recibir las aguas del arroyo Maravillas cambia su nombre por el de río 28 Chihue, hasta llegar a la confluencia del río Jaumave, donde ya se le denomina río Guayalejo. Posteriormente, en la confluencia del río Naranjo, se le denomina río Tamesí y sirve de límite estatal entre Tamaulipas y Veracruz.

Desemboca en el golfo de México, cerca del puerto de Tampico. Tiene como subcuencas intermedias a "Río Tamesí" (26 BA), "Río Guayalejo" (26 BB), "Río Sabinas" (26 BC), "Drenaje Subterráneo" (26 BD) y "Río Comandante" (26 BE).

3.1.6 Hidrología subterránea

3.1.6.1 Zona Centro

Sus límites están comprendidos entre Valle Hermoso y Cd. Victoria; la zona ocupa la mayor parte de la región hidrológica de "San Fernando-Soto la Marina", donde se encuentra una amplia extensión de formaciones arcillo-arenosas del Terciario Marino, que abarca desde el extremo noroeste de Nuevo Laredo hasta Tampico, en el sureste del estado.

En este lugar la explotación de acuíferos se encuentra restringida en gran parte por los problemas de salinidad; sin embargo, hay algunas explotaciones con gastos muy bajos, que fluctúan de 5 a 10 litros por segundo y se destinan a uso doméstico, excepto las áreas que se localizan en las inmediaciones de Cd. Victoria, donde las explotaciones subterráneas son de importancia.

La cartografía correspondiente a los aspectos abióticos dentro del SAR se encuentra en el Capítulo 8.

3.2 MEDIO BIÓTICO

3.2.1 Uso de suelo y vegetación

En los últimos 50 años, los seres humanos hemos transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro periodo de la historia. Estas rápidas y profundas transformaciones, con efectos en ciertos casos aún desconocidos, han impactado procesos ambientales locales, regionales y globales, acelerando la pérdida de la biodiversidad y provocando la pérdida o el deterioro de muchos servicios ambientales. El crecimiento poblacional global ocurrido durante el siglo XX, acompañado por el intenso desarrollo industrial y urbano, trajeron consigo la mayor transformación de los ecosistemas terrestres registrada por el hombre.

Para el año 2000, 42% de los bosques y selvas habían sido transformados, así como 18% de las zonas áridas, principalmente han sido abiertos en una importante proporción para la transformación a campos agrícolas, pastizales y zonas urbanas y de los ecosistemas que persisten y muestran en mayor o menor medida signos de alteraciones al ambiente (SEMARNAT, 2010).

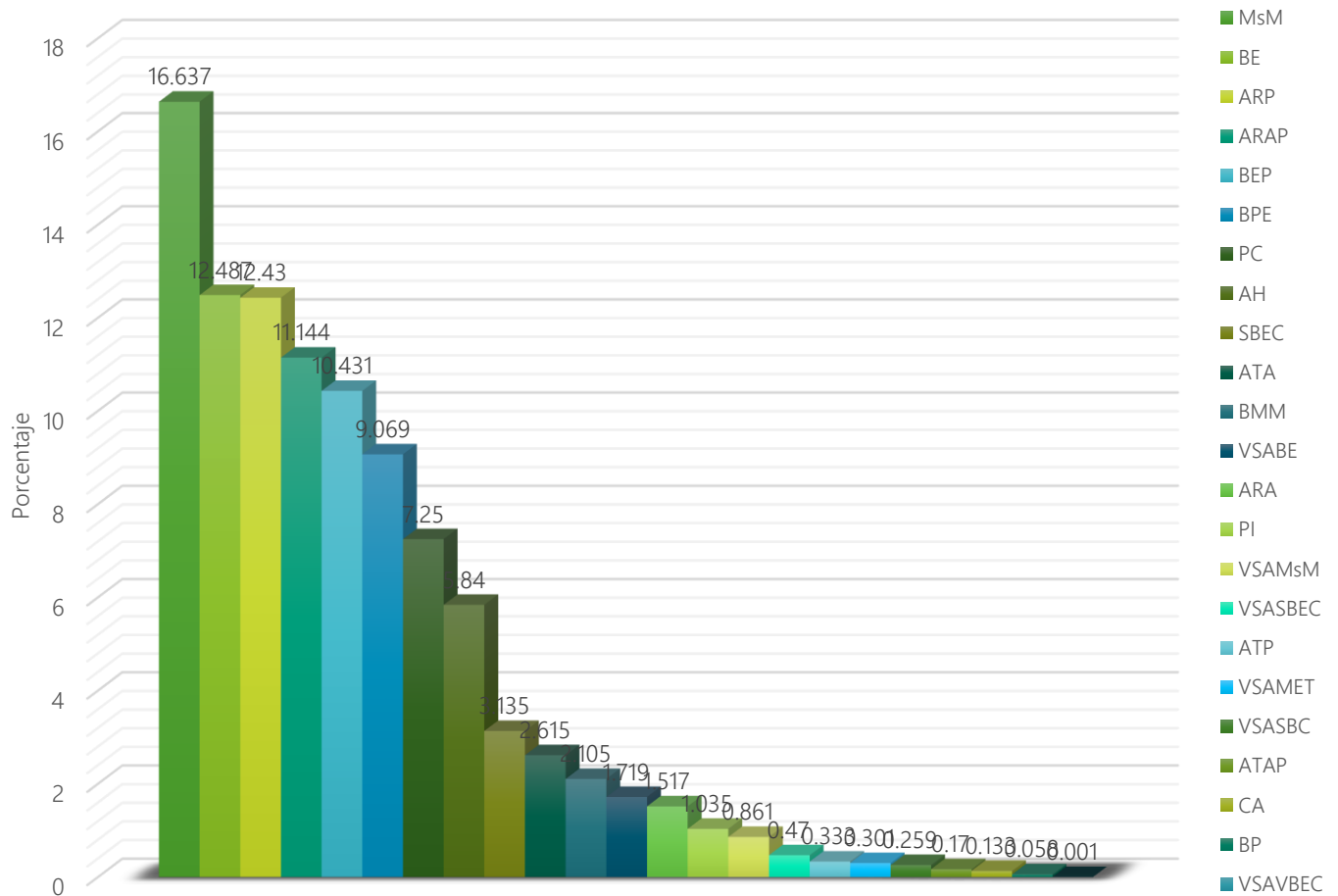
Estos cambios radicales han transformado las áreas conservadas a sitios con alto grado de perturbación por las actividades antropogénicas, tal es el caso el área donde se ubica la carretera existente que será modernizada. La flora presente es uno de los principales elementos en los que se hace referencia para evaluar la diversidad del sitio; informa sobre la funcionalidad de una comunidad. A continuación, se determinan las condiciones actuales de los tipos de vegetación, mediante una evaluación de sus componentes florísticos a través de trabajo de la literatura disponible y la información obtenida de los registros en campo.

Con la información obtenida de las cartas de INEGI (2016) serie IV se obtuvo la superficie de los usos de suelo y vegetación registrados en el SAR (en el Capítulo 8 se encuentra la cartografía correspondiente al uso de suelo y vegetación en el apartado de Cartografía).

Usos de suelo y vegetación	Superficie m ²	Superficie Ha	% SAR
Agricultura de riego anual	23979935	2397.99	1.517
Agricultura de riego anual y permanente	176129823	17612.98	11.144
Agricultura de riego permanente	196444092	19644.41	12.43
Agricultura de temporal anual	41335441	4133.54	2.615
Agricultura de temporal anual y permanente	2694470	269.45	0.17
Agricultura de temporal permanente	5262627	526.26	0.333
Asentamientos humanos	92294612	9229.46	5.84
Bosque de encino	197356781	19735.68	12.487
Bosque de encino-pino	164859957	16486	10.431
Bosque de pino	910859	91.09	0.058
Bosque de pino-encino	143329228	14332.92	9.069
Bosque mesófilo de montaña	33272024	3327.2	2.105
Cuerpo de agua	2096947	209.69	0.133
Matorral submontano	262947768	26294.78	16.637
Pastizal cultivado	114581660	11458.17	7.25
Pastizal inducido	16353913	1635.39	1.035
Selva baja espinosa caducifolia	49546081	4954.61	3.135
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	23530	2.35	0.001
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	27164139	2716.41	1.719
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	4751696	475.17	0.301
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	13603795	1360.38	0.861



Usos de suelo y vegetación	Superficie m ²	Superficie Ha	% SAR
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	4093780	409.38	0.259
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	7432063	743.21	0.47
Total general	1580465221	158046.52	100



Porcentajes de usos de suelo y vegetación dentro del SAR. Agricultura de riego anual (ARA), Agricultura de riego anual y permanente (ARAP), Agricultura de riego permanente (ARP), Agricultura de temporal anual (ATA), Agricultura de temporal anual y permanente (ATAP), Agricultura de temporal permanente (ATP), Asentamientos humanos (AH), Bosque de encino (BE), Bosque de encino-pino (BEP), Bosque de pino (BP), Bosque de pino-encino (BPE), Bosque mesófilo de montaña (BMM), Cuerpo de agua (CA), Matorral submontano (MsM), Pastizal cultivado (PC), Pastizal inducido (PI), Selva baja espinosa caducifolia (SBEC), Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSAVBEC), Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (VSABE), Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco (VSAMET), Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano (VSAMsM), Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSASBC) y Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSASBEC).



3.2.1.1 Descripción de la vegetación dentro del SAR

La vegetación de nuestro país es sumamente heterogénea. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un sistema de clasificación jerárquica que considera en su nivel más alto a las formaciones vegetales, que son categorías caracterizadas principalmente por rasgos fisonómicos y ecológicos (p. e., bosque, selva, matorral, etc.), dentro de las que se incluyen los tipos de comunidad que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (p. e., chaparral, rosetófilo, sarcocaulo, mesófilo de montaña, etc.) y los tipos de vegetación que combinan el nombre de la formación y el tipo de comunidad (p. e., bosque mesófilo de montaña, matorral submontano, etc.). (SEMARNAT, 2010).

A continuación, se hace una breve descripción de los tipos de vegetación presentes en el SAR donde se encuentra el proyecto.

Bosque de encino

Comunidades vegetales distribuidas en los macizos montañosos de México, en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México); estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 m de altura desde abiertos a muy densos. En general, este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Bosque de encino-pino

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus spp.*), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q.*

¹ Rzedowski, (2006), INEGI, (2016)



crassipes), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, y *P. oaxacana*.

Bosque de pino

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 44 especies citadas para México.

Bosque de pino-encino

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*.

Bosque mesófilo de montaña

Su distribución en México es limitada y fragmentaria, en la vertiente Este de la Sierra Madre Oriental existe una franja angosta que se extiende desde Tamaulipas hasta el Norte de Oaxaca,



incluyendo parte de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz; en Chiapas, en la vertiente septentrional del macizo central y en ambos declives de la Sierra Madre; en la vertiente del Pacífico es más dispersa la distribución, desde el Norte de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán; en la Cuenca del Balsas; en el Valle de México y en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca se presentan manchones continuos. posee estructura, afinidad florística y composición de especies muy diversa, en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles de hoja perenne y caducifolios de clima templado con alturas de 10 a 25 m y aún mayores, como micocxhuáhuatl (*Engelhardtia mexicana*), lechillo (*Carpinus caroliniana*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino, roble (*Quercus spp.*), pino, ocote (*Pinus spp.*), tila (*Ternstroemia pringlei*), jaboncillo (*Clethra spp.*), *Podocarpus spp.*, *Styrax spp.*, *Chaetoptelea mexicana*, *Juglans spp.*, *Dalbergia spp.*, *Eugenia spp.*, *Ostrya virginiana*, *Meliosma spp.*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Prunus spp.*, *Matudea trinervia* y *Acer skutchii*, mientras el sotobosque está conformado principalmente por especies tropicales perennifolias, como por ejemplo arbustos de las familias *Acanthaceae*, *Rubiaceae* y *Myrsinaceae* como *Archibaccharis sp.*, *Celastrus sp.*, *Clematis sp.*, *Gelsemium sp.*, *Parthenocissus sp.*, *Philadelphus sp.*, *Rhus sp.*, *Smilax sp.*, *Vitis sp.*, etc., en las copas de los árboles abundan las epífitas debido a la alta humedad atmosférica y a las abundantes lluvias, de las familias *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*, *Piperaceae* y *Araceae*.

Una de las características más sobresalientes de este bosque es el alto número de endemismos que alberga, se puede encontrar alrededor del 11 % de las especies de plantas de todo el país.

Matorral submontano

Se presenta a altitudes de 1 500 a 1 700 m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helietta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Pithecellobium pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp.* (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaeneoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera.

Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a



menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Selva baja espinosa caducifolia

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec. Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebanopsis ebano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia sp.*, *Stenocereus sp.*, *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata* (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium sp.* (palo verde), *Ebanopsis ebano* (éban), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia sp.* (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis sp.* (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus sp.*, *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Phyllanthus micranthus*, *Psidium ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Cercidium praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. aloexylon*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Pseudosmodium multifolium*, *Gyrocarpus jatrophiifolius* y *Cercidium floridum*.

Pastizal cultivado

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Vegetación secundaria

Se define como aquella donde han ocurrido cambios debidos a disturbios naturales (huracanes, incendios, etc.) y/o antropogénicos (agricultura), esta tipo de vegetación se

desarrolla después de estos disturbios como resultado de un proceso de sucesión secundaria, tras pasar por diversos estadios, esto conlleva cambios en la estructura y composición vegetal ya que las especies difieren en su respuesta a los disturbios, por ejemplo, las especies umbrófilas pueden germinar bajo sombra, establecerse y crecer, mientras que las especies pioneras requieren de claros y tienen mayor plasticidad de adaptación (Kennard, 2002).

De acuerdo con la tabla de los tipos de vegetación dentro del SAR se enlistan los siguientes tipos de vegetación secundaria:

- Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino
- Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco
- Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia

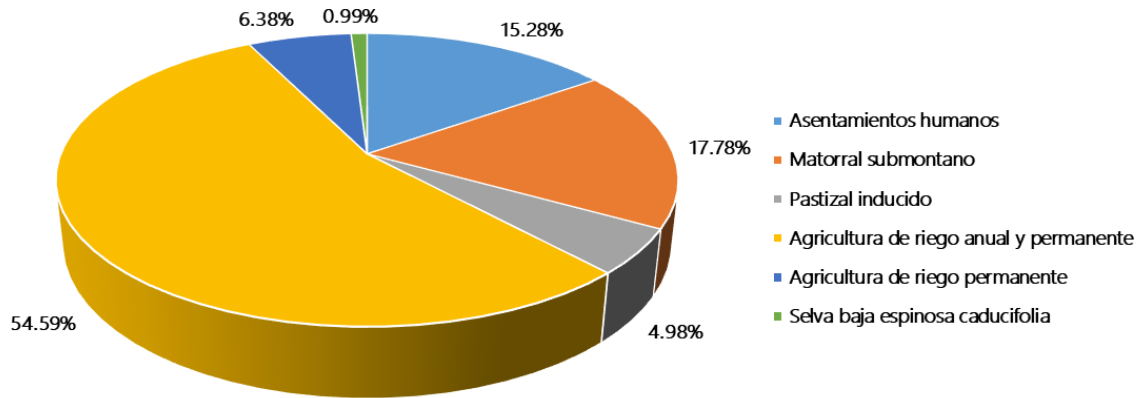
3.2.1.2 Composición de comunidades vegetales y usos de suelo dentro del área de influencia

La vegetación natural de la región se encuentra principalmente en las partes altas de la Sierra Madre Oriental, donde predominan los bosques de encino, que se caracterizan por la presencia de especies propias del climas templados su-húmedos, además en las áreas de valles predomina la vegetación característica de zonas áridas. Sin embargo, en zonas urbanas y semi-urbanas la vegetación presenta alto grado de fragmentación debido principalmente a las actividades antropogénicas de la zona.

Dentro del AI delimitado para el proyecto se registró: pastizal inducido, agricultura de riego permanente, agricultura de riego anual y permanente, matorral sub-montano y selva baja espinosa caducifolia; aunado a estos tipos de vegetación se registran asentamientos humanos: al inicio del trazo dentro de esta superficie corresponde a la periferia de Ciudad Victoria y a lo largo del trazo corresponden a las comunidades ejidales. En la siguiente imagen se muestra la distribución de la vegetación registrada en cartografía.



Usos de suelo y vegetación dentro del AI, 1) asentamientos humanos, 2) pastizal inducido, 3) agricultura de riego permanente, 4) agricultura de riego anual y permanente, 5) matorral sub-montano y 6) selva baja espinosa caducifolia.



Porcentaje de usos de suelo y vegetación dentro del área de influencia

Comunidades vegetales en el AI

- Matorral submontano

Se distribuye entre los 1600 y 1800 msnm, es un clima semiseco a seco. La vegetación está formada por arbustos y árboles bajos no espinosos (vegetación inerme) y algunos espinosos caducifolios, de 3 a 5 m de alto, entre los géneros dominantes se presentan *Karwinskia*, *Fouquiera*, *Senna*, *Lantana*, *Ipomoea*, y plantas leñosas localizados entre los bosques de encino y selvas bajas.



Vegetación de matorral sub-montano

- Selva baja espinosa caducifolia

Esta comunidad vegetal se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas no espinosas, de tamaño medio, que pierden sus hojas durante el periodo de sequía. Se encuentra restringido a los suelos someros generalmente pedregosos, de drenaje rápido y naturaleza



caliza principalmente. Entre los géneros representativas están: *Cedrela*, *Bursera*, *Lysiloma*., entre otras.



Vegetación de selva baja espinosa caducifolia

- Pastizal inducido

Esta comunidad vegetal abarca distintas condiciones climáticas, su distribución esta principalmente originada por las actividades antrópicas (agrícolas, pecuarias e incendios). Las principales especies que componen estas especies de los géneros son: *Bouteloua*, *Aristida* y *Muhlenbergia* han sido favorecidas con las acciones de manejo del hombre.



Pastizal inducido con vegetación secundaria de matorral sub-montano

- Vegetación riparia

Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos. En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios.



Vegetación riparia dentro del AI.

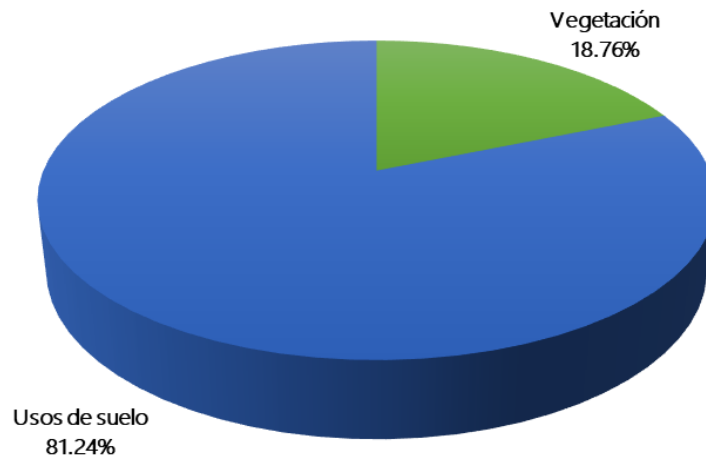
Tipos de agroecosistemas dentro del AI

Existen diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en nuestro país, se incluyen también, los pastizales cultivados. Por el tiempo de ocupación del terreno por parte de los cultivos, estos son:

- Permanente: la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- Nómada: la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar. Este tipo de agricultura constituye una capa independiente en la información. De acuerdo con la temporalidad de los cultivos, estos son de dos tipos:
 - Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
 - Riego: cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.

Dentro del AI estos agroecosistemas ocupan el mayor porcentaje en comparación de la vegetación de acuerdo con los datos de la siguiente tabla obtenida de la cartografía.

Descripción	Superficie en m ²	% AI	
Asentamientos humanos	1952098	15.276725	81.2366703
Pastizal inducido	636884	4.9841258	
Agricultura de riego anual y permanente	6976230	54.594569	
Agricultura de riego permanente	815412	6.3812499	
Selva baja espinosa caducifolia	126206	0.9876627	18.7633298
Matorral sub-montano	2271419	17.775667	



Porcentaje de usos de suelo y vegetación dentro del área de influencia



Galería fotográfica de los terrenos de cultivo que se encuentran dentro del área de influencia, se aprecia la existencia de vegetación semi-conservada colindando con los terrenos de cultivo

Metodología

Con la finalidad de conocer la estructura y composición de la flora así como la distribución y descripción de los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación que se encuentran en el sitio de estudio, se recurrieron a diversos métodos apoyados en herramientas como sistemas de información geográfica, imágenes satelitales y literatura especializada, además de técnicas aplicadas en campo para la obtención de datos, cuyos análisis permitieron obtener una perspectiva respecto a la clasificación y distribución de los ecosistemas, además de la identificación de especies nativas, endémicas y aquellas enlistadas en alguna categoría de



conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010, proporcionando con ello un panorama de las condiciones ambientales del sitio respecto al cambio de uso de suelo realizado en los últimos años.

Para reconocer la vegetación presente en el área de estudio se realizó una búsqueda de información disponible en la web, así como las observaciones en campo con la finalidad de conocer el estado actual de la vegetación.

- Búsqueda de información sobre la vegetación distribuida en el área de estudio, en bases de datos de GBIF (Global Biodiversity Information Facility), MEXU (Herbario Nacional UNAM), REMIB-CONABIO (Red Mundial de Información sobre Biodiversidad-CONABIO) y artículos publicados sobre estructura y composición florística en el área correspondiente al área del proyecto.
- Registros fotográficos de flora y registros en campo dentro del área del proyecto, identificando con literatura especializada y a través de páginas web como MOBOT, UNAM en línea, etc.

Diversidad florística del área de estudio

Para el sitio de estudio, se realizó la recopilación de información relacionada con la flora y los tipos de vegetación, reconociendo de manera general la composición de las comunidades vegetales dentro del área de interés, además de saber la ubicación, naturaleza y extensión del proyecto. Una vez concluida esta fase, se procedió al registro de datos florísticos en campo.

- Análisis de la vegetación

Se obtuvo un total de 38 familias, 52 géneros y 68 especies, de las cuales el 52.3 % son especies con hábito arbóreo, 20.6% es herbácea y el 15.8 % es arbustiva de estas se distribuyen dentro del área del proyecto 36 especies nativas, 23 introducidas y 3 endémicas. Además, de tener a *Roystonea dunlapiana* dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de Protección especial (Pr), cabe mencionar que los individuos de dicha no serán afectados durante las obras del proyecto, además estos individuos se encuentran como ornamentales.



Roystonea dunlapiana especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Sujeta a protección especial (Pr), y *Agave americana* especie nativa sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Galería fotográfica de la flora registrada en el área de estudio

- Distribución de las especies

Dependiendo de su historia y de sus capacidades de dispersión las especies pueden ocupar grandes extensiones de territorio o estar restringidas a pequeñas regiones. Las actividades humanas constantemente modifican las áreas de distribución de las especies, creando y destruyendo hábitats, estableciendo barreras y corredores y transportando accidental o voluntariamente a las especies a nuevos lugares. A continuación, se describen los términos empleados en este estudio para describir la distribución de las especies.

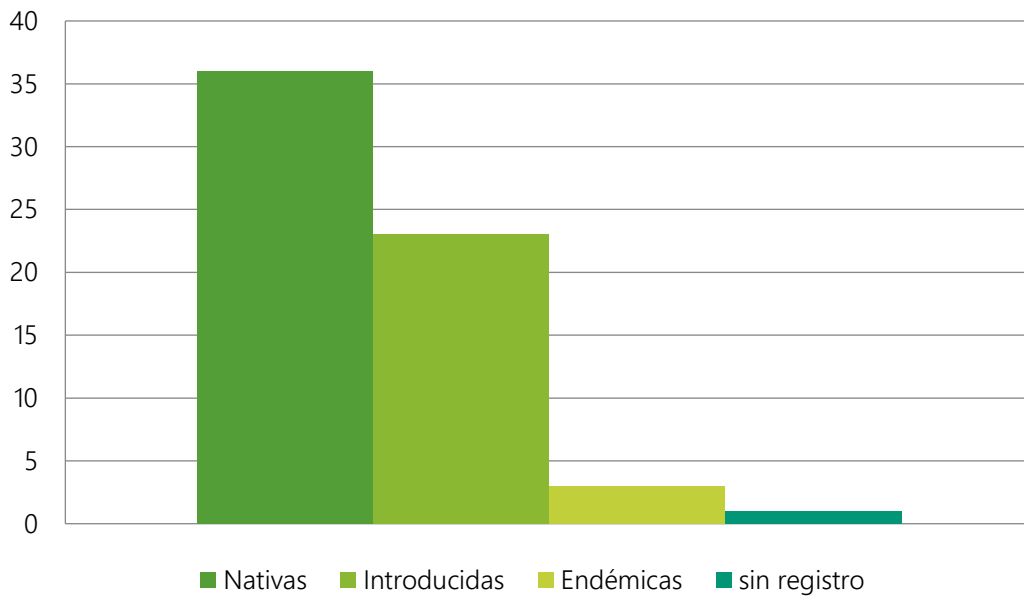
Especie nativa. Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural. La especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. Las especies nativas tienen relaciones evolutivas y ecológicas con otras especies con las que han compartido su historia. Están bien adaptadas a las condiciones locales.

Especie endémica. Especie que se encuentra restringida a una región. El término endémico es relativo y siempre se usa con referencia a la región. Las especies endémicas son frágiles ante las perturbaciones ya que su área entera de distribución puede ser alterada.

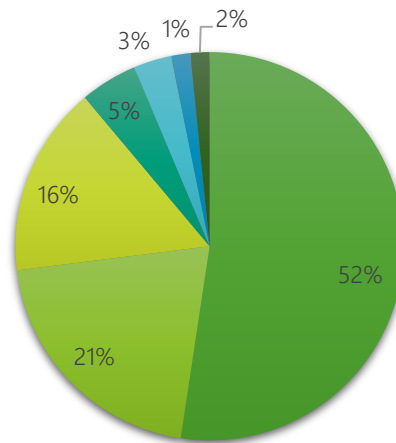
Especie exótica o introducida. Especie introducida fuera de su área de distribución original. Muchas de las especies de plantas ornamentales y de animales domésticos son especies exóticas provenientes de otros continentes. Las especies exóticas no tienen relaciones evolutivas con las especies con las que se encuentran en su nuevo territorio y pueden ocasionar fuertes problemas transmitiendo enfermedades desconocidas, compitiendo o depredando a las especies nativas. En la siguiente tabla se muestran las especies que se registraron como endémicas dentro del área de influencia (AI).

Especies registradas como endémicas				
Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	-	Endémica
Salicaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	-	-	Endémica
Salicaceae	<i>Populus mexicana</i>	Pópulos	-	Endémica

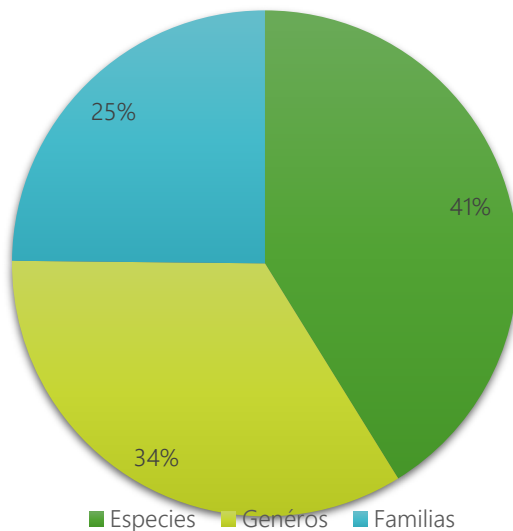
La siguiente grafica muestra el número de especies con los diferentes tipos de distribución identificados dentro del área de influencia.



Número de especies de acuerdo con su distribución geográfica



Porcentaje de especies según su hábito de crecimiento



Porcentaje de niveles especies de acuerdo con su nivel taxonómico

El siguiente listado son las especies registradas dentro del área del proyecto:

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Forma de vida
Loganiaceae	<i>Spigelia sp.</i>	-	-	-	Herbácea
Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	-	-	Introducida	Arbustiva
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	-	-	Nativa	Herbácea
Arecaceae	<i>Roystonea dunlapiana</i>	Palmera real	Pr	Nativa	Arbórea
Arecaeae	<i>Sabal mexicana</i>	Palmera/sabal	-	Nativa	Arbórea
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Agave	-	Nativa	Suculenta
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	-	Endémica	Arbórea
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Trompetilla	-	Nativa	Arbustiva
Boraginaceae	<i>Cordia boisserii</i>	-	-	Introducida	Arbustiva
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	-	-	Nativa	Epifita
Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i>	-	-	Nativa	Suculenta
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	-	Nativa	Arbórea
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	-	Introducida	Cactácea
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cactus	-	Nativa	Cactácea
Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	-	-	-	Cactácea
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	-	-	Introducida	Arbustiva
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	-	Nativa	Arbórea
Compositae	<i>Baccharis salicifolia</i>	-	-	Nativa	Herbácea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i>	Campanita	-	Nativa	Herbácea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sagittata</i>	-	-	Nativa	Herbácea

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Forma de vida
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate	-	Nativa	Arbórea
Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	-	-	Nativa	Arbustiva
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	-	Introducida	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Mala mujer	-	Nativa	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Sapium sebiferum</i>	-	-	Introducida	Arbórea
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanita	-	Nativa	Arbórea
Euphorbiaceae	<i>Sapium sebiferum</i>	-	-	Introducida	Arbórea
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Leguminosae	<i>Mimosa leucanoies</i>	-	-	Introducida	Arbórea
Leguminosae	<i>Albizia sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Leguminosae	<i>Vachellia sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Leguminosae	<i>Vachellia rigidula</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Leguminosae	<i>Ebanopsis ebano</i>	-	-	Introducida	Arbórea
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Leguminosae	<i>Ebenopsis confinis</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Leguminosae	<i>Ebenopsis sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Leguminosae	<i>Vachellia schaffneri</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Leguminosae	<i>Prosopis sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Leguminosae	<i>Vachellia farnesiana</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Leguminosae	<i>Havardia pallens</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	-	-	Introducida	Arbórea
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Trueno	-	Introducida	Arbórea
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	-	Introducida	Arbórea
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Buganvilia	-	Introducida	Arbustiva
Oleaceae	<i>Fraxinus sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Platanaceae	<i>Platanus mexicana</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	Pasto	-	Nativa	Herbácea
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	-	Introducida	Herbácea
Polygonaceae	<i>Antigonon leptus</i>	Coralito	-	Introducida	Herbácea
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	-	-	Nativa	Herbácea
Primulaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	-	-	Introducida	Arbustiva
Rhamnaceae	<i>Condalia sp.</i>	-	-	-	Arbustiva
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	-	-	Nativa	Herbácea
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	-	-	Nativa	Arbustiva
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Salix	-	Nativa	Arbórea
Salicaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	-	-	Endémica	Arbustiva
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	-	-	Nativa	Arbórea
Salicaceae	<i>Populus mexicana</i>	Populus	-	Endémica	Arbórea

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Forma de vida
Santalaceae	<i>Phoradendron tomentosum</i>	Muérdago	-	Introducida	Parasita
Scrophulariaceae	<i>Buddleja sp.</i>	-	-	-	Arbórea
Solanaceae	<i>Sp 1</i>	-	-	-	Herbácea
Srophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	-	-	Nativa	Arbórea

Como se aprecia en la galería fotográfica las condiciones de la vegetación se encuentra en un estado deterioradas con fragmentación de la vegetación original teniendo individuos principalmente herbeceos a lo largo del área donde se realizarán las ampliaciones de la carretera existente.



Galería fotográfica del estado actual de la vegetación dentro del DV. 1) se muestra la alteración del ecosistema por la fragmentación de la vegetación; 2) muestra la vegetación secundaria que se encuentra dentro del DV.

3.2.1.3 *Vegetación de probable ocurrencia dentro del SAR*

La vegetación de probable ocurrencia es aquella que se distribuye dentro del sistema ambiental regional y que por las condiciones geomorfológicas del área se tiene difícil acceso a áreas alejadas o complicadas para realizar muestreos, por lo que se emplean métodos como la consulta de literatura especializada como artículos científicos publicados, bases de datos que nos brindan información de los registros florísticos actuales e históricos de la vegetación distribuida en el área de estudio.

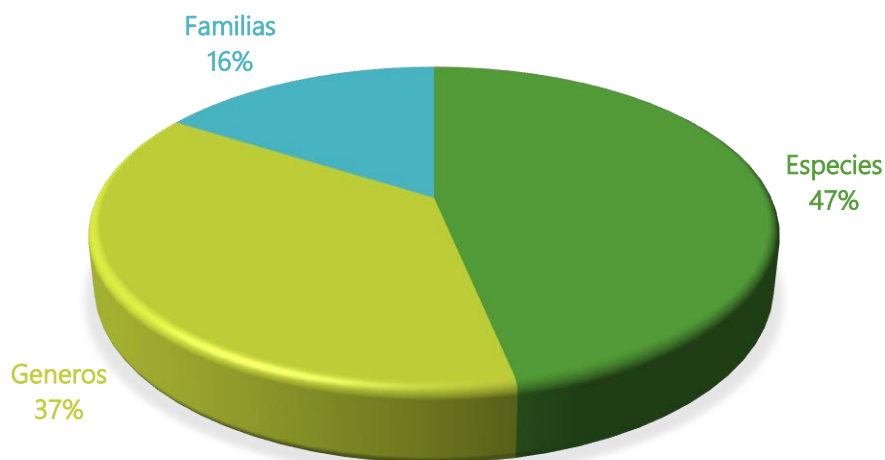
Una vez obtenidos los datos, se construyen bases de datos que permiten manipular de forma eficaz la información y seleccionar aquellos que contienen criterios específicos como la ubicación (localidad, municipio y estado) y/ o coordenadas del lugar de interés, corroborar nombres botánicos aceptados.

Procesamiento de datos

Después de una búsqueda detallada y con ayuda de literatura especializada se generó un listado de las especies, este se verificó en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a aquellas especies que están enlistadas con alguna categoría de protección además se realizó la búsqueda de su distribución original, es decir si tienen distribución endémica, nativa, introducida o cosmopolita.

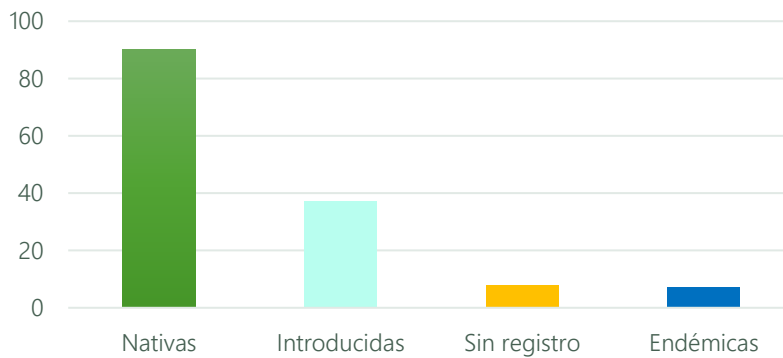
Diversidad de probable ocurrencia

Para la vegetación de probable ocurrencia se obtuvo un registro de 49 familias, 114 géneros y 143 especies, de las cuales el 63% son nativas, 37% introducidas, 6% sin registro y 5% endémicas.



Porcentajes de familias, géneros y especies

La distribución de la flora registrada se tuvo que 90 nativas, 37 introducidas, 8 sin registro y 7 endémicas, permite reconocer la mayor parte de los usos de suelo son agrícola y habitacional.

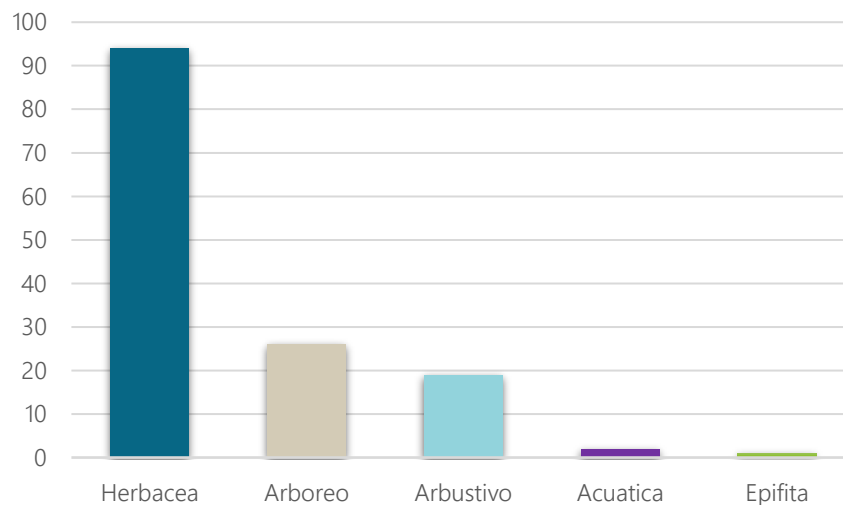


Distribución de las especies de probable ocurrencia dentro del área del proyecto

Especies de probable ocurrencia con distribución endémica

Especie	Familia	Distribución ²
<i>Agonandra obtusifolia</i>	Opiliaceae	Endémica
<i>Coccoloba humboldtii</i>	Polygonaceae	Endémica
<i>Croton watsonii</i>	Euphorbiaceae	Endémica
<i>Forchhammeria hintonii</i>	Capparidaceae	Endémica
<i>Gochnatia magna</i>	Asteraceae	Endémica
<i>Harpalyce arborescens</i>	Fabaceae	Endémica
<i>Robinsonella discolor</i>	Malvaceae	Endémica

El hábito de crecimiento mejor representado es el herbáceo 94 especies con, seguido del arbóreo y arbustivo con 26 y 19 respectivamente. Las especies con menor número de representantes están las acuáticas con dos especies y epifitas con uno.

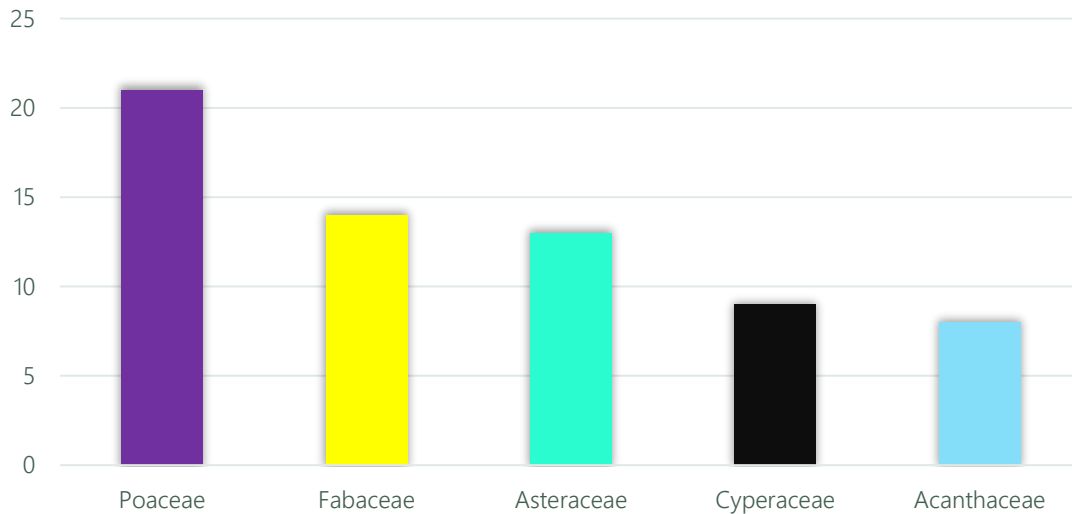


Número de especies por hábito de crecimiento

² La distribución de las especies se selecciona de acuerdo con el catálogo de especies nativas de México de Villaseñor, 2016



Las familias con mayor número de especies son Poaceae (21), Fabaceae (14), Asteraceae (13), Cyperaceae (8) y Acanthaceae (7).



Número de familias con mayor número de especies

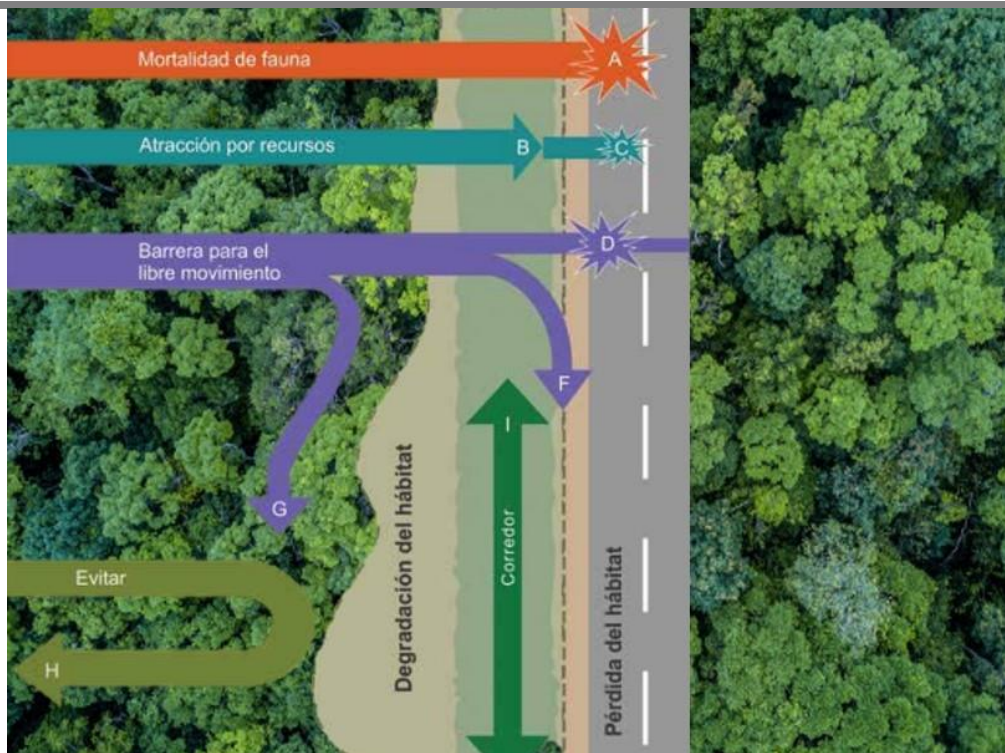
En el Capítulo 8 se encuentra el listado de probable ocurrencia de vegetación dentro del SAR y el catálogo fotográfico de flora registrada en campo.

3.2.2 Fauna

La infraestructura vial, en particular la red de carreteras es una característica predominante de los paisajes de uso humano. En general, los países dedican hasta 2% de su territorio a las carreteras y su derecho de vía (Forman y Alexander, 1998) y de acuerdo con Forman y Deblinger (2000) los efectos de las carreteras se pueden extender hasta en un 20% del territorio como consecuencia de la fragmentación de los ecosistemas, afectando drásticamente la cantidad y la calidad de los hábitats disponibles.

El desarrollo vial sostenido representa una de las mayores amenazas para la conservación de la biodiversidad con consecuencias para el funcionamiento de los ecosistemas (Geneletti, 2003).

Las carreteras limitan la movilidad de los organismos, dividen y aíslan las poblaciones (Forman 1995; Epps et al., 2005, 2007), lo cual tiene efectos sobre la diversidad de las comunidades, la dinámica poblacional y el intercambio genético (Taylor et al., 1993; Forman y Alexander, 1998; Spellerberg, 1998; Epps et al., 2005).



Efectos de las carreteras en la fauna silvestre individual, las poblaciones y los ecosistemas.

Tamaulipas es un estado rico de recursos naturales construido por sus bosques, planicies, montañas, humedales y hábitats marinos. En cuanto su diversidad faunística del estado, más de 110 especies de mamíferos han sido reportadas, alrededor de 400 especies de aves y más de 130 especies de reptiles y anfibios conforman la herpetofauna estatal.

3.2.2.1 Listado de probables ocurrencias

La importancia de este listado es evitar la omisión de especies que pueden resultar importantes ya que aún en trabajos muy específicos y aplicando las medidas correctas, es difícil registrar el número total de especies de un sitio.

Dicho listado incluye todas aquellas especies que pueden encontrarse potencialmente en el sitio. Para obtener dicho listado se realiza una revisión bibliográfica donde se consideran trabajos y registros previos, mapas de distribución y otras revisiones bibliográficas.

El listado obtenido incluye 172 especies, siendo el grupo de las aves el más abundante con 155 registros, seguido de las reptiles con ocho, los mamíferos con cinco y peces con cuatro. En este caso, la revisión de los datos históricos no incluyó registros de anfibios, esto puede deberse a los escasos estudios de este grupo dentro de la zona, sin embargo, estos antecedentes no descartan la posibilidad de obtener registros durante los trabajos de campo (Anexo probables ocurrencias de fauna).

Respecto a las especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron en total de 19 especies que se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o bajo protección especial, siendo el grupo de las aves

el más registrado dentro de estas condiciones (15 especies), seguido por los reptiles y peces (dos especies respectivamente).

Especies registradas históricamente en la zona del proyecto que se encuentran protegidas en México.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nom-059-SEMARNAT-2010
Actinopterygii	Cypriniformes	Catostomidae	<i>Moxostoma congestum</i>	Matalote Gris	Amenazada
Actinopterygii	Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus mexicanus</i>	Bagre del Verde	Amenazada
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Protección especial
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Milano Tijereta	Protección especial
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Protección especial
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Protección especial
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Protección especial
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	Peligro
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Protección especial
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	Amenazada
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Protección especial
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Otus asio</i>	Tecolote del Este	Protección especial
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Protección especial
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara holochlorus</i>	Perico Mexicano	Amenazada
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	Amenazada
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	Peligro
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Protección especial
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga Gravada	Protección especial
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis marcianus</i>	Sochuate	Amenazada



Especies de probable ocurrencia por grupo biológico y dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010

3.2.2.2 Metodologías para los registros en campo

Herpetofauna

La mayoría de los métodos se aplican de manera general a estas dos clases de vertebrados, ampliamente distribuidas en una gran diversidad de ambientes. Sin embargo, las variantes de los métodos tienen que ver con el tamaño de los organismos y sus características específicas del hábitat o del microhábitat en los que se distribuyen.

La búsqueda de la herpetofauna se realizó mediante recorridos en los cuales se hacía una búsqueda intensiva, revisando posibles microhábitats tal es el caso de cortezas, troncos muertos y debajo de rocas.

Para el desarrollo de los muestreos en campo se aplicó una combinación de distintos métodos, los cuales se describen a continuación.



Colecta oportunista

búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día o estaciones del año, o bien la búsqueda intensiva bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos.

Encuentro visual

Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia variable así como en condiciones diferentes

Revisión de hojarasca

búsqueda intensiva de organismos que viven en el suelo donde se presenta una gran acumulación de materia orgánica, pequeñas cuevas o cavernas y entre las rocas.

Técnicas empleadas para el registro de anfibios y reptiles en campo

En caso de ser necesaria la manipulación de organismo se contó con bolsas de plástico, guantes, frascos de polietileno, redes y una hielera para mantener a los organismos en un sitio fresco aislados de la luz directa del sol con la finalidad de evitar muertes por insolación (Elios-León y Castillo-Salazar, 2006).

Debido a que la captura de los anfibios es directamente con la mano o mediante el uso de redes se utilizaron guantes desechables para la manipulación de los organismos y así evitar el contacto directo.

Muchas especies de reptiles pueden capturarse directamente con la mano al buscarlas en su hábitat, por ejemplo, debajo de rocas y troncos u otros objetos en los que frecuentemente se ocultan. En este caso, se usó un gancho herpetológico por el riesgo de encontrar serpientes venenosas.

La captura de serpientes venenosas requiere una serie de pasos que permitan la inmovilización de la cabeza. Primero se sujeta con ayuda de un gancho herpetológico contra una superficie firme, posteriormente, la cabeza se sujeta con los dedos pulgar y medio, al mismo tiempo se coloca el dedo índice en la parte superior, con la otra mano se sujeta el resto del cuerpo.

Una vez asegurada la serpiente, el ejemplar se deposita en una bolsa de tela gruesa (manta), introduciendo primero la parte posterior del cuerpo, para después torcer la parte superior del saco, doblarlo y amarrar la parte superior de la bolsa. (Casas-Andreu *et. al.* 1991).



Manipulación de una serpiente mediante el uso de herramientas herpetológicas.

Mamíferos

Algunas de las variadas técnicas en uso para el estudio de la mastofauna fueron diseñadas e específico para este grupo, otras han sido desarrolladas para para otros grupos faunísticos y adaptadas a los mamíferos (Gallina y López-González, 2011).

Durante el recorrido de la zona se buscó obtener registros fotográficos, así como indirectos como huellas, excretas, echaderos y restos de caza entre otros, ya que, debido a la biología de los organismos de este grupo, resulta complicado verlos cuando se realizan los muestreos. Los registros se identificaron con base a los datos trabajo de Aranda-Sánchez (2012), Martínez de la Vega y colaboradores (2016), Ceballos y Oliva (2005).



Ejemplo de diversos tipos de rastros indirectos. La fotografía de la izquierda muestra la huella de un oso, la del centro excretas de nutria y la de la derecha rastros del retiro de la corteza de un pino por parte de ardillas, las cuales lamen la savia la cual es ligeramente azucarada (tomado de Aranda-Sánchez, 2012).

Aves

Las aves son contadas por una amplia variedad de razones y por un amplio rango de métodos. Sin embargo, el método apropiado para un estudio en particular se convierte en particular se convierte en más obvio si hay un claro propósito especificado con anterioridad.

Por lo tanto, la selección de un método de muestreo en particular dependerá de la pregunta del investigador y del tiempo y de los recursos tanto económicos como investigadores disponibles para realizar el muestreo (Bibby *et. al.*, 1992, Wunderle, 1994).

Algunos estudios han incluido observadores que permanecen fijos en un punto por determinado tiempo establecido, por ejemplo 15 minutos, y cuentan todas las aves detectadas alrededor de esa zona (Wunderle, 1985). En otros casos el observado cuenta y registra las aves observadas mientras camina a lo largo de un trayecto en línea (Lord, 1961; Gómez de Silva *et. al.* 1999).

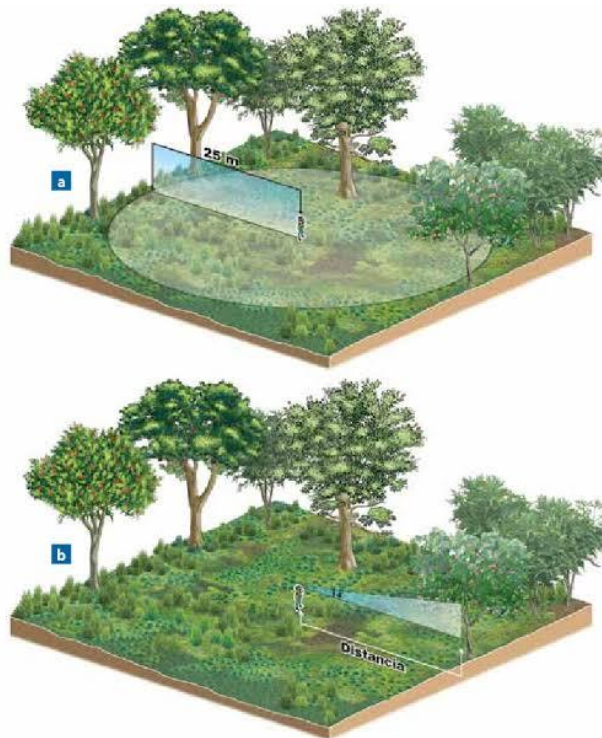
En este caso se aplicaron dos técnicas para la observación y registro de las aves de la zona:

Puntos de conteo

- Consiste en determinar puntos en los cuales el observador permanece fijo durante un intervalo de tiempo y se cuenta todas las aves detectadas en los alrededores de ese punto

Caminatas

- Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas a través de uno o varios hábitats. El observador registra todas las aves que puede observar durante los recorridos.



Técnicas empleadas para el registro de aves. a) Puntos de conteo y b) Caminatas.

El registro de las especies observadas se realizó mediante la toma de fotografías para su posterior identificación por medio de la consulta bibliográfica de guías especializadas como las de Arizmendi y Berlanga (2014), MacGregor (2010) y Jasso- Gordo (2008).

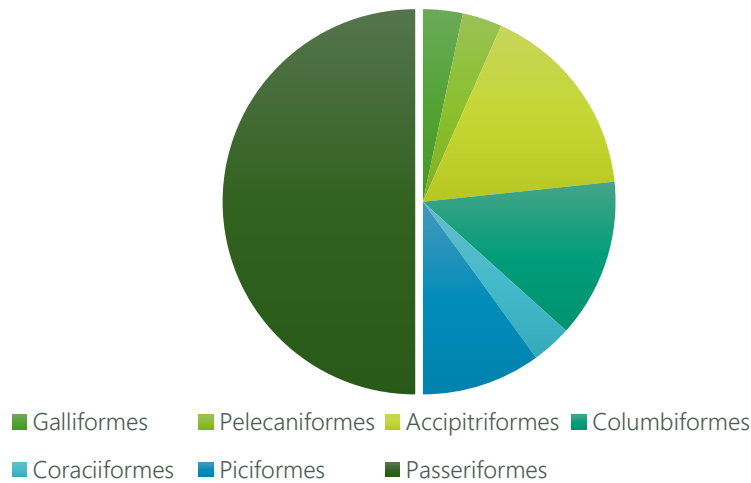
3.2.2.3 Registros en campo

El número de especies registradas en campo fue de 38 siendo las aves el grupo con el mayor porcentaje de especies registradas con 30, seguido de los reptiles con cuatro, los mamíferos con tres y una sola especie de anfibio.

Especies registradas en campo				
Orden - Suborden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM 059- SEMARNAT-2010
Anfibios				
Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
Reptiles				
Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cyanigenys</i>	Lagartija Espinosa Azul	NC
Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija vientre rosa	NC
Lacertilia	Teiidae	<i>Aspidozelus gularis</i>	Huico Pinto del Noreste	NC
Serpentes	Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente Ciega Afroasiática	NC
Aves				
Galliformes	Gracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	NC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	NC
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	NC
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	NC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano de Cola Blanca	NC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	NC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla de cola blanca	Pr
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	NC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	NC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma Turca	NC
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma de alas blancas	NC
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus coeruliceps</i>	Momoto Corona Azul	NC
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero olivo	NC
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	NC
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	NC
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	NC
Passeriformes	Corvidae	<i>Psittorhinus morio</i>	Chara Pea	NC
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	NC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	NC
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	NC
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro menor	NC
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	NC
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	NC
Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus atricristatus</i>	Carbonero Cresta Negra	NC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Europeo	NC

Orden - Suborden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	NOM 059-SEMARNAT-2010
Passeriformes	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	NC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	NC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisisto comun	NC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	NC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	NC
Mamíferos				
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	NC
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	NC

En el caso del grupo de las aves se registraron 30 especies, las cuales se agrupan en siete órdenes, siendo el de paseriformes el que mayor número de registros obtuvo. De estas solo *Lithobates berlandieri* y *Buteo albicaudatus* se encuentra bajo la categoría de especie amenazada respecto a la NOM-059-SEMRNAT-2010.



Riqueza de órdenes de avifauna registrados durante los muestreos en campo

A continuación, se presentan los registros fotográficos de las aves observadas en campo:

AVIFAUNA REGISTRADA EN CAMPO



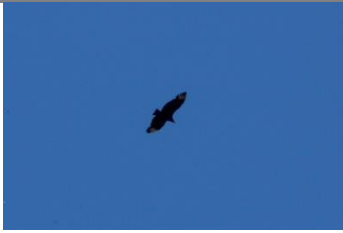
Ortalis vetula



Egretta thula



Cathartes aura



Coragyps atratus



Elanus leucurus



Rupornis magnirostris



Buteo albicaudatus



Columbina inca



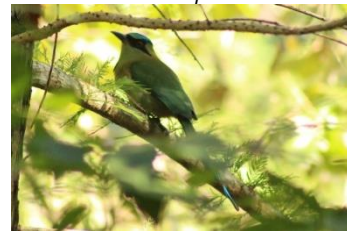
Columbina passerina



Streptopelia decaocto



Zenaida asiatica



Momotus coeruliceps



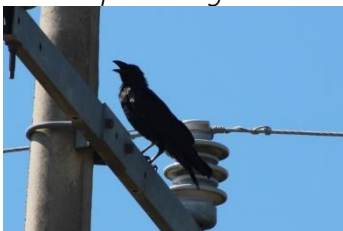
Colaptes rubiginosus



Campephilus guatemalensis



Melanerpes aurifrons



Corvus cryptoleucus



Psilorhinus morio



Cyanocorax yncas



Euphonia affinis



Quiscalus mexicanus



Icterus cucullatus



Icterus gularis



Mimus polyglottos



Baeolophus atricristatus



Passer domesticus



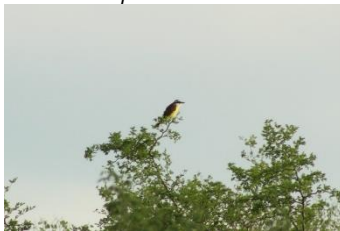
Polioptila caerulea



Turdus grayi



Myiozetetes similis

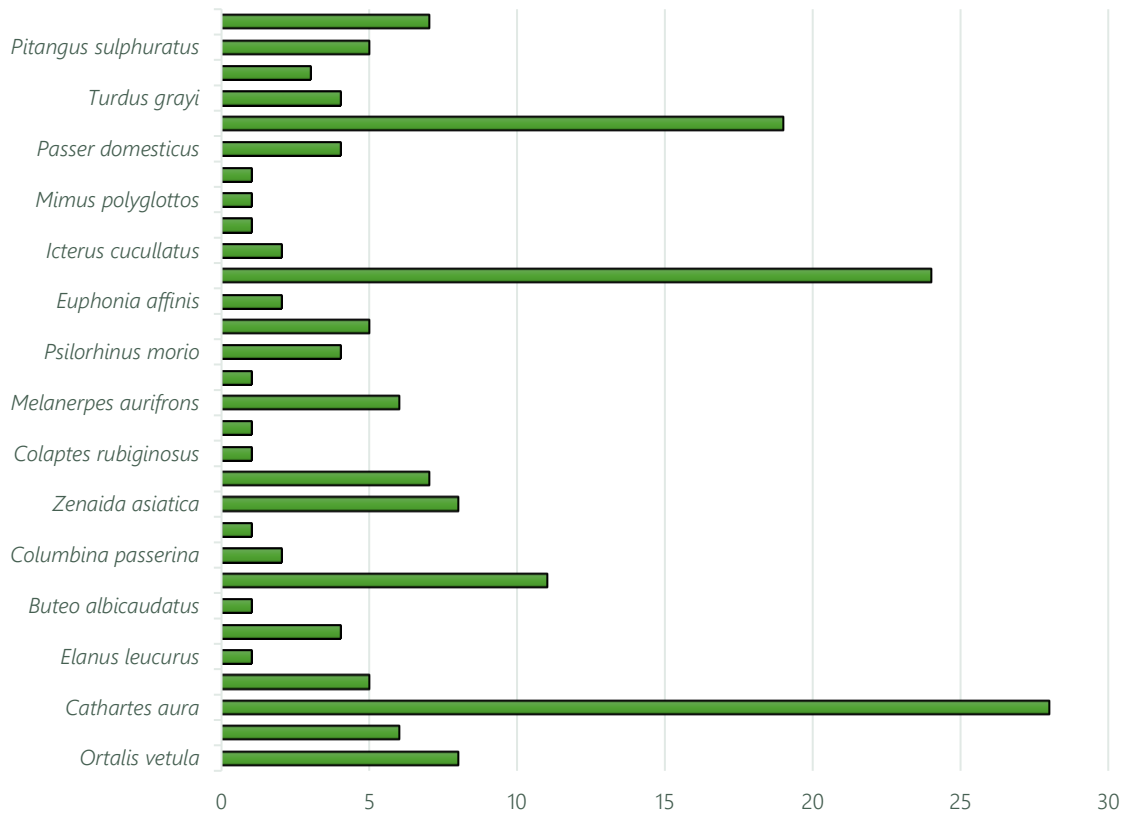


Pitangus sulphuratus



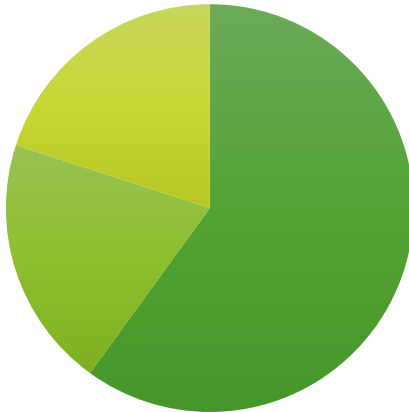
Tyrannus melancholicus

En cuanto a la abundancia, *Cathartes aura* fue la especie que se logró registrar el mayor número de veces (28), seguido por *Quiscalus mexicanus* (24) y *Polioptila caerulea* (19).



Abundancia de aves registrados en campo

Respecto a la hereptofauna (anfibios y reptiles), se logró el registro de cinco especies, pertenecientes a tres órdenes, sin embargo, la abundancia se vio dominada por *Lithobates berlandieri* la cual se logró registrar en nueve ocasiones y se encuentra bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



■ Squamata ■ Serpentes ■ Anura

Riqueza de órdenes herpetofaunísticos registrados durante los muestreos en campo

A continuación, se presentan los registros fotográficos de la herpetofauna observada en campo:

HERPETOFAUNA REGISTRADA EN CAMPO



Lithobates berlandieri



Sceloporus cyanigenys



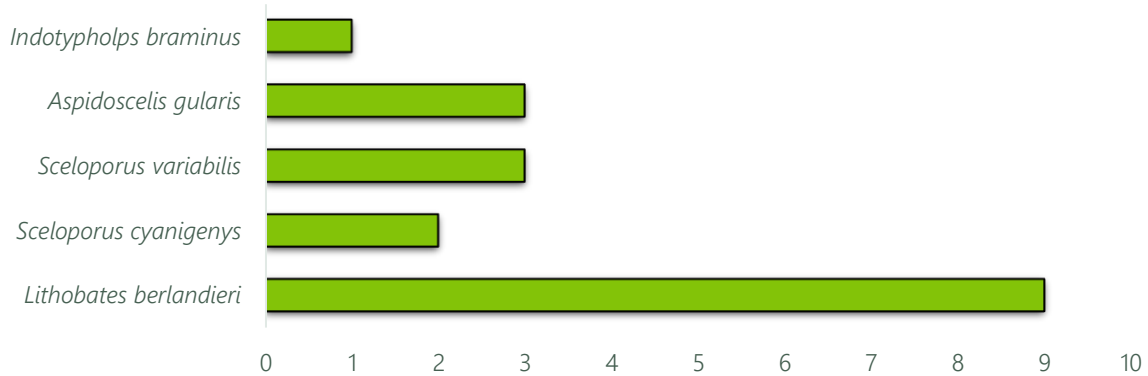
Sceloporus variabilis



Aspidoscelis gularis



Indotyphlops braminus

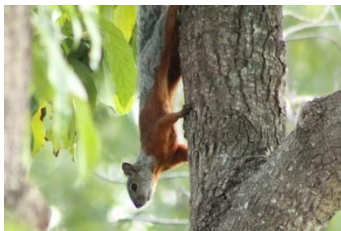


Abundancia de anfibios y reptiles registrados en campo

Por último, el registro de mamíferos en la zona fue prácticamente escaso, siendo que solo se logró el registro de tres especies pertenecientes a tres órdenes (Rodentia, Lagomorpha y Carnivora), de las cuales *Sciurus aureogaster* se logró observar en cuatro ocasiones a *Sylvilagus floridanus* dos y a *Procyon lotor* una sola ocasión.

En este caso se logró observar a los individuos y documentarlos mediante fotografía, excepto a *Procyon lotor* el cual se registró mediante sus huellas, estas imágenes se muestran a continuación:

MASTOFAUNA REGISTRADA EN CAMPO



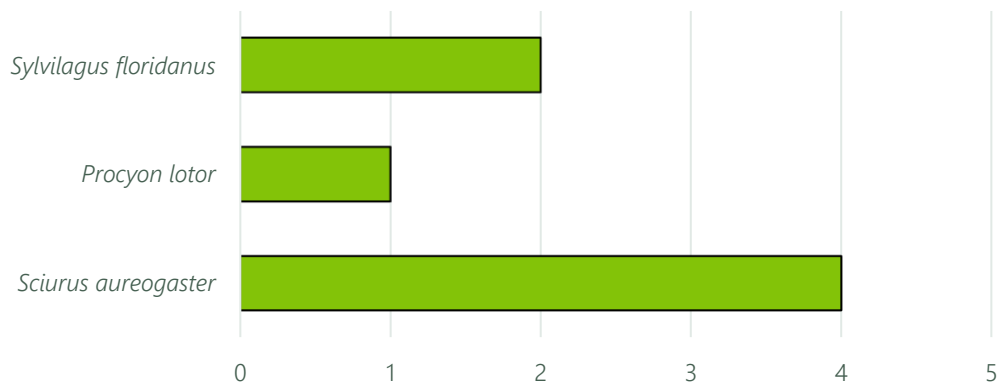
Sciurus aureogaster



Procyon lotor



Sylvilagus floridanus



Abundancia de mamíferos registrados en campo



3.2.2.4 Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Norma de protección ambiental que incluye un listado de especies nativas de México de flora y fauna silvestre en peligro, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. En este estudio se registró la presencia de *Buteo albicaudatus* y *Lithobates berlandieri* las cuales se encuentra dentro de dicha norma (esto se puede observar en la tabla de resultados y reporte fotográfico).

Aguililla cola blanca

Buteo albicaudatus

Sujeta a Protección Especial

Características: Mide de 51.5 a 60 cm. El adulto presenta cola blanca con una banda angosta cerca de la punta. Alas largas, cola corta y partes inferiores blancas. Partes superiores color gris oscuro, hombros rojizos. El inmaduro puede ser bastante negruzco en las partes inferiores o tener una garganta oscura, pecho claro y partes inferiores fuertemente marcadas.

Comportamiento: Construye su nido con palos sobre acantilados o en un árbol. Pone de 1 a 2 huevos blancos, la incubación dura 45 días; los pollos permanecen en el nido durante unas 10 semanas.

Habitat: Praderas con matorrales, campo abierto, tierras erosionadas.

Alimentación: Ratas, ratones, conejos, de vez en cuando pequeñas aves y reptiles.

Voz: Un ke-ke-ke-ke-ke repetido; también cut-a, cut-a, etc.

Distribución en México: Residente en la vertiente del Pacífico en Sonora, en el interior desde Durango hacia el sur de Nayarit y de Morelos y norte de Guerrero al sur hacia Chiapas. En la vertiente del Atlántico en Tamaulipas al norte de Veracruz y desde Tabasco a la Península de Yucatán.

Rana Leopardo

Lithobates berlandieri

Sujeta a Protección Especial

Rana de tamaño grande, el promedio de los adultos está entre 64 y 80 mm de la longitud hocico cloaca (LHC). Tienen unos pliegues dorsolaterales bien desarrollados que son discontinuos posteriormente y se desplazan a la parte media del cuerpo. Son más bien delgadas, ranas de cabeza pequeñas y puntiaguda. Sus ojos son moderadamente grandes, aproximadamente del mismo diámetro que del tímpano.

Los machos tienen sacos vocales pareados detrás de los ángulos de las mandíbulas. Sus miembros traseros son largos y robustos que ayudan a estas ranas para saltar distancias considerables. Los dedos de las manos están desprovistos de membrana, pero los pies son extremadamente palmeadas. Los dígitos no se expanden hasta las puntas. Un par de colores



claros en sus dorsos laterales están presentes y entre ellos corren series paralelas de cresta glandulares.

El color y el estampado son altamente variables; también existe un color café o marrón, con distintas manchas de color café oscuro. La superficie dorsal está usualmente marcada con manchas de color café oscuro y las superficies posteriores en los muslos están completamente marcadas con reticulaciones oscuras sobre un fondo claro. La garganta, vientre y superficies inferiores de los apéndices son de color crema y amarillo claro.

El patrón de coloración del cuerpo es verde brillante, con manchas redondas de color verde oscuro a gris claro marginadas de color blanco o crema; presenta un pliegue en la región dorsolateral a cada lado del cuerpo, éstas son de color blanco a crema, las cuales se interrumpen en la región inferior del cuerpo, y se continúa hacia la región dorsal de las extremidades posteriores del organismo; la región ventral del cuerpo es de color blanco a crema. Las extremidades tienen el mismo patrón descrito en la región dorsal y ventral.

Actualmente se considera que esta especie se distribuye desde la parte central y oeste de Texas, y el sur de Nuevo México hacia el sur, en México abarcando los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz y Tabasco.

Es una especie altamente tolerante a las condiciones áridas, busca los cuerpos de agua para vivir, ya que es acuática o riparia.

3.2.2.5 Pasos de fauna

Los ecólogos de carreteras reconocen los atropellamientos como uno de los factores más importantes de mortalidad de vertebrados que amenaza la dinámica y persistencia de las poblaciones (Havlick, 2004; SmithPatten & Patten, 2008).

Para especies con distribución restringida o para poblaciones aisladas, el atropellamiento, sumado a las afectaciones ocasionadas por el ruido, las vibraciones, la contaminación y el efecto barrera, puede llevar a la reducción de las poblaciones y a su extinción local (Havlick, 2004).

Por lo tanto, si se espera mitigar el impacto de la construcción de carreteras sobre la vida silvestre es de gran importancia entender las implicaciones ecológicas de la creciente e inevitable red de caminos (Smith-Patten & Patten, 2008).

Como respuesta a este problema, se consideran como medidas de mitigación el establecimiento de pasos de fauna específicos y la adecuación de drenajes transversales para que actúen como pasos de fauna complementarios.

Estas medidas están destinadas a mejorar la permeabilidad de las infraestructuras lineales al paso de la fauna, facilitando tanto la conexión entre las áreas afectadas por el trazado como los movimientos de los vertebrados terrestres entre las márgenes de las vías

El drenaje menor de la carretera presenta actualmente 31 obras hidráulicas de diámetros variables que presentan daños de taponamiento por sedimentos, vegetación y basura, el proyecto contempla la sustitución o ampliación de estas obras descritas en el Capítulo 2.

Obras de drenaje en la carretera existente		
ID	Ubicación	Observaciones
1	2+106.86	Obra de drenaje inundada con abundantes residuos, incluyendo neumáticos de automóvil y muebles domésticos
2	2+331.86	Obra que presenta corriente permanente de agua con abundante concentración de maleza en las zonas laterales, con restos de basura.
3	2+630.91	Obra que presenta corriente permanente de agua con abundante concentración de maleza en las zonas laterales.
4	2+962.60	Obra de losas y cajones se observa corriente de agua intermitente, a ambos lados con abundante maleza y restos de basura.
5	4+050	Obra de varios cajones con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
6	4+626.30	Tubo de drenaje con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra
7	4+712.50	Tubo de drenaje con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
8	4+794.50	Tubo de drenaje con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
9	5+209.40	Tubo de drenaje con corriente de agua.
10	5+297.80	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
11	5+462	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
12	5+531.50	Tubo de drenaje con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
13	5+726.50	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
14	5+883.50	Tubo de drenaje con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
15	6+534.60	Tubo de concreto con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
16	6+619.40	Tubo de concreto con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
17	6+738.40	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
18	7+775	Tubo de concreto con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
19	7+827.70	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con acumulación de basura.

ID	Ubicación	Observaciones
20	8+421.35	Obra de varios cajones con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
21	9+022.30	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
22	9+426.90	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra.
23	9+888.20	Obra de varios cajones con una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra y basura.
24	10+216.70	Obra que presenta corriente permanente de agua.
25	10+265.70	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
26	10+635	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
27	10+769.50	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
28	11+073.80	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra con restos de basura.
29	11+643	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra, principalmente del lado izquierdo del camino, aguas arriba con restos de basura.
30	11+717.80	Obra de varios cajones con corriente de agua intermitente, a ambos lados se observa maleza.
31	11+896.20	Presenta una abundante concentración de maleza tanto en las zonas aledañas como en ambos portales de la obra y basura.

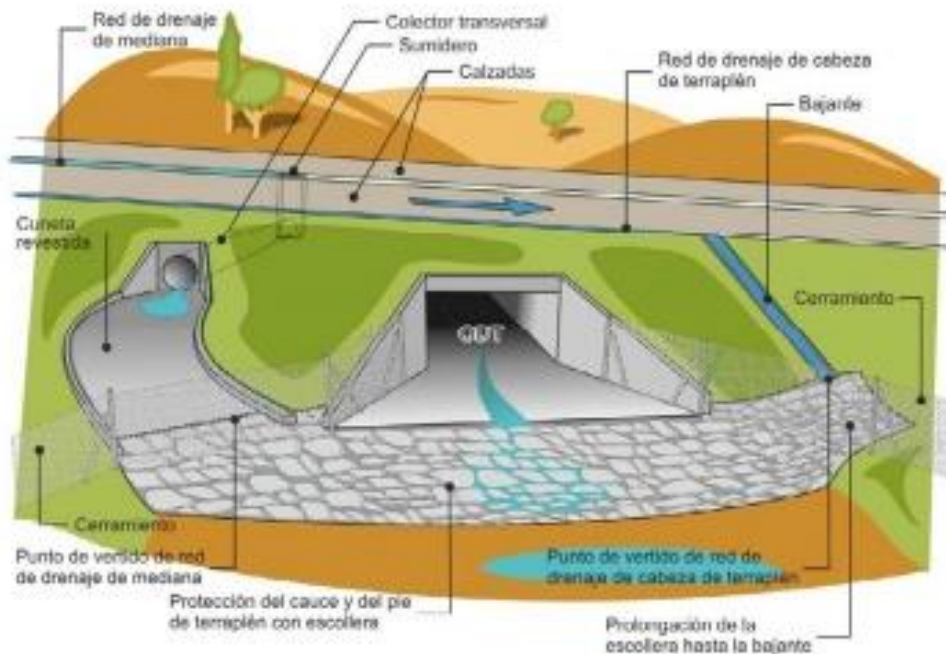
Cuando las especies son de tamaño medio y pequeño, se considera que la conexión entre ambos lados de la vía puede ser favorecida mediante la adecuación de drenajes y otras estructuras funcionales cada 1- 1.5 km. En el caso de que existan humedales en las proximidades de la vía, a estos terrenos se asociarán pasos de fauna, específicos o adecuados cuando sea posible, para garantizar el paso de los anfibios en las épocas de reproducción, complementando estas medidas con la utilización de vallas de cerramiento de un calibre en su base (primeros 50 cm) que impida el paso de este grupo de animales.

Basado en los resultados obtenidos durante los trabajos en campo, se puede determinar que la presencia de fauna silvestre en la zona está conformada por animales pequeños y medianos por lo que las adecuaciones necesarias en las obras a habilitarse como pasos de fauna deberán presentar las siguientes características:

La estructura es de tipo cajón, que deberá tener un mínimo de 2 x 2m y no debe exceder los 70m de longitud, de uso exclusivo para la fauna, como carnívoros, lagomorfos, reptiles, incluso puede ser útil para anfibios siempre y cuando haya suficiente humedad. Deberá asegurarse un

buen drenaje de la estructura con el objetivo de evitar la inundación del paso, incluso en temporada de lluvias. En caso de que se corra el riesgo de inundación temporal, se deberá adecuar la base de la obra de tal manera que, en todo momento, se mantengan dos franjas laterales secas, mínimo de 60 cm de ancho.

En cuanto al acceso, se deberán realizar algunas adecuaciones como la plantación o cercado perimetral de tal manera que la fauna sea guiada hacia los accesos de las obras. Además, si la obra se encuentra bajo de un punto con alta intensidad de tráfico, es recomendable instalar pantallas opacas en la parte superior de la estructura para atenuar las perturbaciones generadas por los vehículos (luminosidad y ruido).



Adecuación de las obras de drenaje para pasos de fauna

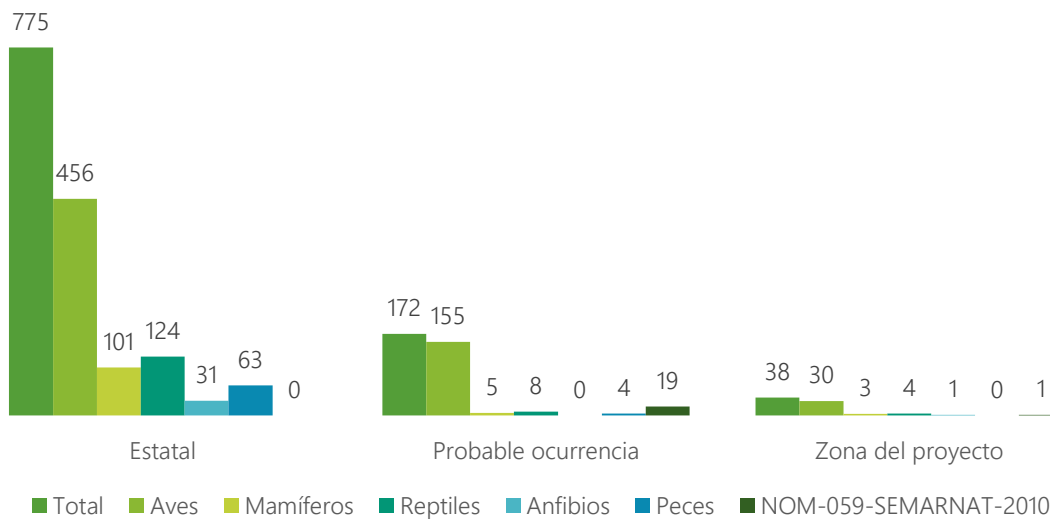
Estas adecuaciones en las estructuras no suponen un gran incremento en el coste de estas y, sin embargo, contribuyen notablemente a incrementar la permeabilidad de la vía.

3.2.2.6 *Análisis de los resultados*

El número de especies registradas en la zona durante el muestreo en campo equivale al 4.9% de los registros para el estado y al 22% respecto a los registros históricos considerados como de probable ocurrencia.

En cuanto a las especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, los resultados obtenidos representan el 5.2% de las especies consideradas como de probable ocurrencia.

La siguiente gráfica muestra el número de especies registradas en el estado de Tamaulipas, las registradas durante los trabajos en campo.



Especies registradas en campo en comparación con el listado de probable ocurrencia y el número total de especies a nivel estatal

Durante los muestreos en campo se logró el registro de una especie de anfibio, contrario a los esperado con base en el listado de especies de probable ocurrencia, esto puede deberse a que no se hayan realizado trabajos dirigidos de manera particular a este grupo o el desplazamiento de algunas poblaciones naturales hacia esta zona en los últimos años.

Con base en los resultados obtenidos, se considera que existe una baja diversidad de especies de fauna silvestre en el área aledaña al camino. La presencia de aves se observa en forma esporádica y se trata en general de especies muy adaptadas a zonas perturbadas o urbanizadas. Estas aves en conjunto con otros organismos como ratones, moscas y cucarachas conforman la denominada fauna sinantrópica.

La siguiente grafica muestra un recuento entre el número de registros obtenidos en campo en comparación con los de probable ocurrencia y el total de especies registradas en el estado.

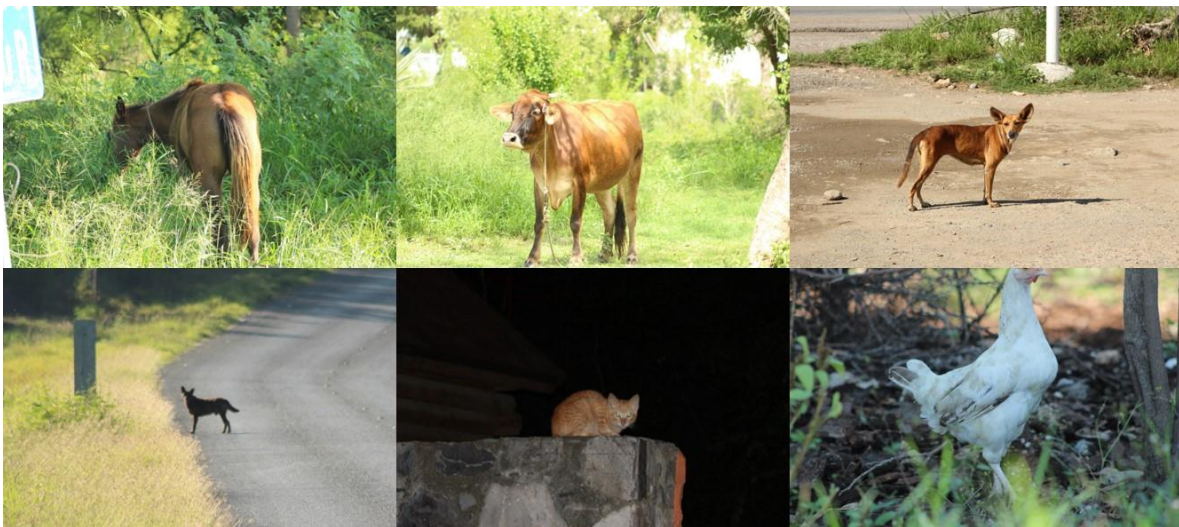
Comparación de las especies de fauna silvestre y los tres inventarios determinados para este proyecto

Inventario	Total	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Peces	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estatal	775	456	101	124	31	63	-
Probable ocurrencia	172	155	5	8	0	4	19
Zona del proyecto	38	30	3	4	1	0	1

Solo una de las especies registradas está dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, el resto se caracteriza por ser consideradas comunes o frecuentes, de amplia distribución y tolerantes a la perturbación en diferentes grados.

A su vez, se observa que la presencia de mamíferos y reptiles en las zonas laterales del proyecto es baja. Esto demuestra que el área de estudio se encuentra altamente impactada, que no corresponde a un área de desarrollo o anidación de alguna especie animal por lo que se considera solo como zona de paso.

Sumado a la transformación del lugar, la presencia de especies exóticas como perros y gatos domésticos, además de animales de granja y ganado, las cuales ejercen un impacto sobre las comunidades naturales a través de la competencia. Estas especies domesticas pueden desplazar especies nativas al actuar como depredadores de diversos insectos, reptiles, roedores y aves, sin embargo, algunas especies silvestres han pasado por diversos procesos evolutivos para poder hacer frente o soportar las diversas presiones antropogénicas a las que se enfrentan.



Presencia de animales domésticos en los predios aledaños al camino a modernizar y en el área de influencia del proyecto

A pesar de haber registrado especies que se consideran comunes o frecuentes, es de suma importancia poner especial atención durante todas las etapas para evitar la muerte de organismos, tales como reptiles y pequeños mamíferos, ocasionada por la remoción vegetal y al desmonte que se realice en las áreas a modificar.

3.2.3 Áreas Naturales Protegidas Estatales

Dentro del SAR se encuentran dos Áreas Naturales Protegidas Estatales, estas no se verán afectadas con la ejecución del proyecto.

3.2.3.1 Área Natural Protegida Altas Cumbres

Publicado en el DOF: jueves 30 de abril de 2015.

DECRETO GUBERNAMENTAL MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "ALTAS CUMBRES"



Programa de Manejo del Área Natural Protegida clasificada como Zona Especial Sujeta a Conservación Ecológica, denominada "Área Natural Protegida Altas Cumbres", ubicada en los municipios de Victoria y Jaumave, en el Estado de Tamaulipas.

Se localiza en las inmediaciones del municipio de Victoria y cuenta con una superficie de 30,327-85-62,2199 hectáreas. De acuerdo con su categoría de decreto puede presentar distintas zonificaciones por lo que en ella están presentes seis diferentes tipos, las cuales tienen como objetivo ordenar las actividades de acuerdo con las características y condiciones ambientales, culturales, estructurales, así como de infraestructura natural presente en cada una de éstas. En esta área natural protegida, el interés por su conservación, desarrollo sostenible, cultural y social, es de fundamental importancia para el gobierno del estado ya que es la principal fuente abastecedora de agua de su capital. Este documento normativo plantea orientar los procesos operativos y dinámicos de los habitantes de las comunidades que la conforman de una manera clara, sencilla, con información relevante de las condiciones actuales presentes en el área, que permitan lograr incentivar su permanencia como fuente de los servicios ambientales tan importantes para la sociedad actual. Por tanto, es fundamental frenar el crecimiento de asentamientos humanos irregulares en la zona suroeste de la ciudad, así como proteger las áreas arborizadas de la sierra, para contener los fuertes escurrimientos de los ríos y arroyos San Felipe, Novillo y otros que entran de la periferia al área urbana ocasionados por la pérdida de cobertura vegetal, por lo cual se requiere regular la construcción en sus márgenes y los cambios de uso de suelo, ya que son las principales causas que ocasionan daños a las viviendas y calles en temporadas de lluvia, además de un incremento en los gastos de mantenimiento urbano, mermando la disponibilidad de recursos destinados a otras acciones para el bienestar social. La ZESCE Altas Cumbres se encuentra en la Cuenca del Río San Marcos, que es producto de una corriente joven con una extensión de 409 Km², que aunque es pequeña es de suma importancia debido a que constituye el área natural que se encuentra en el municipio de Victoria, muy cercana a su capital, Ciudad Victoria. La Zona Alta de la Cuenca, que va de los 400 a los 1,500 msnm, cuenta con una longitud de 10 Km y está conformada por bosques, selvas y matorrales; la zona media, va de los 250 a los 400 msnm y cuenta con una longitud de 12.5 Km aproximadamente y la zona baja, está situada entre los 150 y 250 msnm, cuenta con una longitud de 26.2 Km y está conformada por matorrales inermes y espinosos.

LOCALIZACIÓN Y LÍMITES. La ZESCE Altas Cumbres se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Oriental y las altitudes de las cumbres oscilan entre los 450 y 2,100 msnm, siendo sus partes más elevadas al noroeste y las más bajas al este de la misma.

En la zona conocida como Cañón del Huizachal se ubica la formación geológica denominada "Formación Huizachal", en la cual se observan fósiles de flora y fauna de edad Triásico-Jurásico. En los cañones La Peregrina, El Novillo y El Huizachal, afloran rocas del Precámbrico, que se aproximan a los 1,500 millones de años, donde se encuentran gran cantidad de cambios litológicos, fósiles únicos y rocas de un periodo muy extenso que permiten estudiar la historia



del planeta, considerando a la zona como uno de los sitios más antiguos de México, lo que la convierte en un monumento natural relevante.

La diversidad biológica es de gran interés ya que se incluyen un gran número de especies animales y vegetales, siendo algunas de ellas nuevas para la ciencia, mientras que otras son consideradas como endémicas o se ubican bajo algún estatus de protección.

En la zona existen vestigios de asentamientos humanos, uno de ellos es el Balcón de Montezuma, además de otros puntos importantes que se localizan en la Sierra del Filo y La Melera, como en San Antonio de las Ruinas los cuales constituyen un testimonio de la presencia de grupos indígenas serranos en la frontera de Mesoamérica y Aridoamérica y que identifican a este lugar como un patrimonio histórico y cultural.

Las características climáticas y geohidrológicas presentes convierten una gran parte de esta área natural protegida en una zona muy importante para la recarga de acuíferos. La evaluación del sistema de la ZESCE Altas Cumbres, determinó que se trata de un sistema frágil, ya que la expansión de la mancha urbana, el uso de suelo inadecuado y las actividades extractivas (mineras, materiales, ganaderas y forestales) no reguladas ponen en peligro las características del área. Por esta razón es necesario contar con este instrumento que permita regular las actividades económicas y la conservación de los recursos naturales en la ZESCE Altas Cumbres.

3.2.3.2 Área Natural Protegida Parque Estatal El Refugio

Publicado en el DOF: jueves 30 de abril de 2015.

DECRETO GUBERNAMENTAL POR EL QUE SE DECLARA ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE PARQUE ESTATAL, DENOMINADO "EL REFUGIO", LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE VICTORIA, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS

Localizado en Ciudad Victoria, Tamaulipas, con una superficie de 280,100m².

El Parque Estatal "El Refugio", tiene como objetivos: I. Contar con un espacio para la convivencia de las familias tamaulipecas; II. Promover la protección y recuperación de las especies de flora y fauna silvestre; III. Mantener la cubierta vegetal representativa del Matorral Espinoso Tamaulipeco; IV. Recuperación de las áreas degradadas; V. Educación, investigación científica y participación interinstitucional y social; VI. Armonizar el desarrollo integral entre los habitantes del Estado de Tamaulipas, su Capital y su área de influencia; VII. Regular e integrar las actividades de recreación, esparcimiento y de ecoturismo de bajo impacto ambiental para evitar que afecten negativamente la recuperación de los ecosistemas; VIII. Mantener la integridad ecológica y facilitar el desarrollo de actividades para la educación, la interpretación ambiental, minimizando el impacto en los recursos naturales; IX. Proporcionar un espacio para la observación de la vida silvestre y demás actividades que fomenten el interés por la conservación del patrimonio de la comunidad en general; y X. Proveer el equipamiento y rehabilitación de infraestructura para cubrir las necesidades que demanda de la población.

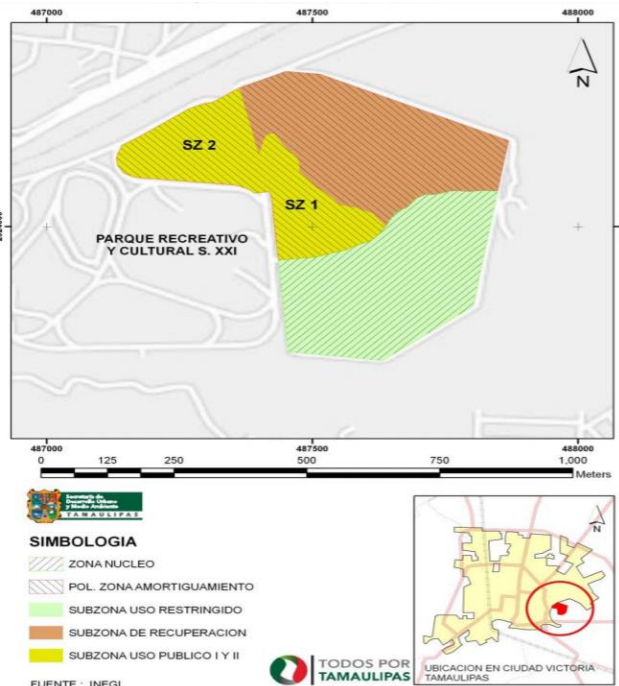
Las modalidades respecto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales serán las siguientes: I. Conservación y Manejo: Promoviendo la conservación y manejo de los recursos naturales, así como de los servicios ambientales. II. Recuperación: Promoviendo el incremento

de las áreas verdes, así como de la recuperación de la biodiversidad biológica y de los servicios ecosistémicos. III. Cultura ambiental: Promoviendo una cultura ambiental entre los visitantes. IV. Investigación y monitoreo: Promoviendo la investigación y el monitoreo de los recursos naturales, así como de otros factores que ocurren dentro del Parque Estatal El Refugio. V. Recreación: Promoviendo las actividades educativas, de recreación y culturales.

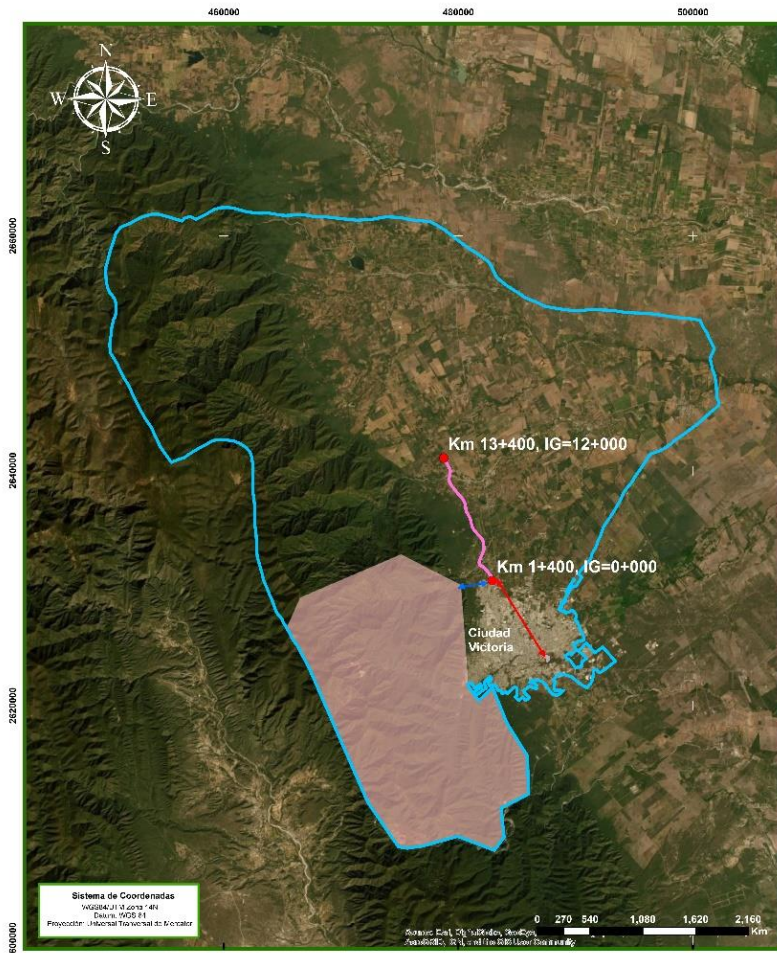
La zonificación es una división o subdivisión que permite identificar y delimitar, de acuerdo a sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, constituyendo un esquema integral y dinámico de las porciones del territorio que conforman el Parque Estatal El Refugio, por lo cual cuenta con una Zona de Amortiguamiento y una Zona Núcleo en las que las normas administrativas para las subzonificaciones son La Zona Núcleo y la Zona de Amortiguamiento

La ZONA DE AMORTIGUAMIENTO tiene como objetivo la conservación de los ecosistemas a largo plazo, a través de la orientación de las actividades en el Parque Estatal El Refugio y está conformada por tres subzonas que son: La Subzona de Uso Público I, con una superficie de 3.33 hectáreas, la Subzona de Uso Público II, con 4.095 hectáreas y la Subzona de Recuperación con una superficie de 10.16 hectáreas, en total cubre una superficie de 17.585 hectáreas.

La ZONA NÚCLEO, tiene como objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo y dentro del Parque Estatal El Refugio, la subzonificación por sus características corresponde a la categoría de SUBZONA DE USO RESTRINGIDO y cuenta con una superficie de 10.58 hectáreas.



Área Natural Protegida Parque Estatal El Refugio



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional de la Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia en una longitud de 12 km, municipio de Victoria.



Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales



Ubicación de las ANP Estatales con respecto al proyecto dentro del SAR delimitado.

3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICO

La caracterización de los principales aspectos socioeconómicos del Sistema Ambiental Regional se llevó a cabo para los municipios de Hidalgo, Güemez, Jaumare, Cd. Victoria y Padilla pertenecientes al estado de Tamaulipas y al municipio de General Zaragoza del estado de Nuevo León; ya que son los municipios en los cuales se ubica el proyecto o tendrá influencia el desarrollo de este por la modernización propuesta al camino existente.

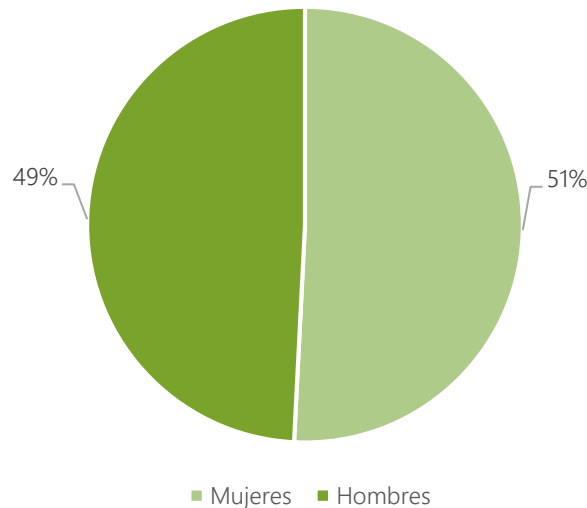
3.3.1 Tamaulipas

3.3.1.1 Datos demográficos

Población

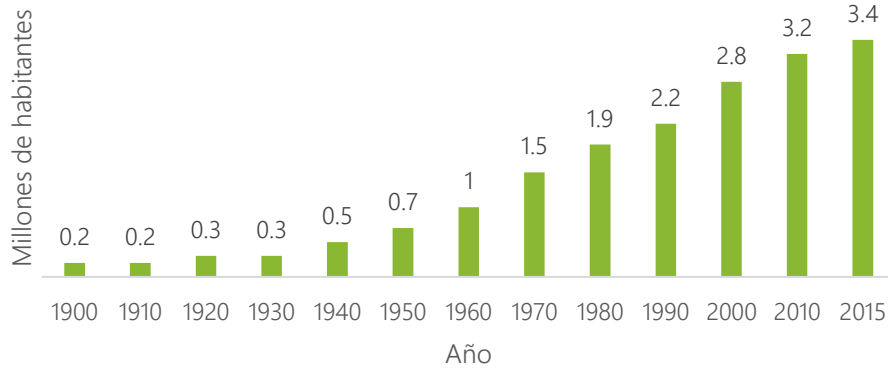
La población de Tamaulipas muestra hoy profundas transformaciones que afectan su crecimiento y su estructura por edad. La disminución en la mortalidad infantil, los nuevos patrones de causa de muerte, la mayor esperanza de vida al nacer, el aumento del uso de métodos anticonceptivos modernos y la intensificación de las migraciones, son responsables directos de estos cambios, entre otros factores. El desarrollo, tal como se acepta hoy en día, es concebible siempre que éste se traduzca en una mejoría del nivel de vida de las personas, el incremento de la renta per cápita de la familia, unido a mayores posibilidades de acceso a la salud, la educación y al bienestar en general, acompañado también por la autoestima, el respeto, la dignidad y la libertad de elección de los individuos. Estas preocupaciones han sido el objeto de la planeación demográfica que ha acompañado a las políticas económicas y sociales del país

El estado de Tamaulipas registró, de acuerdo con datos del censo de población del 2015 un total de 3,441,698 personas, de las cuales el 50.8% son mujeres y el 49.2% hombres (INEGI, 2015).



Población total del estado de Tamaulipas hasta el 2015

En cuanto a su crecimiento poblacional, fue en la década de los años sesenta y setenta donde el incremento en la población fue considerable, pasando de un millón de habitantes a un millón y medio en solo diez años; crecimiento que no se ha detenido desde ese momento.



Crecimiento poblacional a nivel estatal desde 1990 a 2015

En cuanto a la edad y el sexo de la población total del estado, el 50.5% está formado por mujeres y el 49.5% por hombres, siendo el rango de edad entre 0 A 4 años el más representativo dentro de la población con el 9.6% (CONAPO, 2009).

Población estimada por sexo y grupos quinquenales de edad al 1 de julio de 2010 (Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en la ENADID 1997 y 2009)

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
Total	3 334 664	1 646 602	1 688 062
0-4	321 450	164 393	157 057
5-9	317 693	162 314	155 379
10-14	312 840	159 413	153 427
15-19	299 569	151 006	148 564
20-24	284 819	141 528	143 291
25-29	278 259	136 469	141 790
30-34	275 644	133 834	141 810
35-39	259 328	125 687	133 641
40-44	229 160	111 252	117 909
45-49	189 119	91 926	97 192
50-54	152 826	74 124	78 701
55-59	119 384	57 479	61 904
60-64	91 133	43 213	47 920
65-69	70 588	33 203	37 385
70-74	53 286	24 885	28 401
75-79	37 662	17 426	20 235
80-84	23 357	10 541	12 816
85 y más	18 549	7 907	10 641
Edad mediana	26.3	25.6	27.0

En lo que respecta a los municipios incluidos en el SAR, la población estimada en el 2015 fue de 413,611 personas, que representan el 12% del total de la entidad, de los cuales el 40.1% son

hombres y el 50.9% mujeres; es importante señalar que dentro de estos municipios se encuentra Cd. Victoria la cual funge como capital del estado, sin embargo, Reynosa es la ciudad más poblada a nivel estatal.

Datos demográficos de los Municipios incluidos dentro del SAR

2015	Hidalgo	Güemez	Jaumave	Cd. Victoria	Padilla
Hombres	11,642	8,040	7,808	169,008	6,949
Mujeres	11,157	7,520	7,488	177,021	6,978
Total	22,799	15,560	15,296	346,029	13,927

Población Indígena

De acuerdo con datos proporcionados por el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, el estado de Tamaulipas no hay pueblos indígenas originarios, no obstante, hasta el 2015 la población indígena total dentro de la entidad corresponde a 60676 habitantes distribuidos en 33 etnias; 51.15 hombres y 48.9% mujeres.

Población Indígena en el año 2015

PUEBLO INDÍGENA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Náhuatl	30509	15744	14765
Huasteco	12026	6377	5649
Totonaco	6764	3394	3370
No especificado	6524	3273	3251
Zapoteco	1560	672	888
Mazahua	1023	412	611
Mixteco	908	459	449
Otomí	905	445	460
Chinanteco	627	348	279
Mixe	506	271	235
Tsotsil	475	224	251
Maya	417	218	199
Mayo	293	164	129
Zoque	159	58	101
Popoluca	137	57	80
Ch'ol	112	57	55
Triqui	111	46	65
Chichimeco jonaz	104	62	42
Tepehua	93	36	57
Pame	86	41	45
Mazateco	79	33	46

PUEBLO INDÍGENA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Yaqui	46	24	22
Tarahumara	38	32	6
Tarasco	37	33	4
Chontal	36	9	27
Tseltal	36	27	9
Q'eqchi'	28	21	7
Akateko	14	4	10
Cuicateco	8	4	4
Mam	8	6	2
Tojolabal	3	0	3
Huichol	2	0	2
K'iche'	2	2	0

Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa (PEA) abarca todas las personas de uno u otro sexo que aportan su trabajo para producir bienes y servicios económicos comprendidos dentro de la frontera de producción, durante un período de referencia especificado.

La población económicamente activa del conjunto de municipios dentro del SAR para el 2010, corresponde a 163,256 habitantes lo que representa el 39.4% de la población total. De dicha población el 96.5% corresponde a población activa ocupada y el 3.5% a población activa desocupada.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

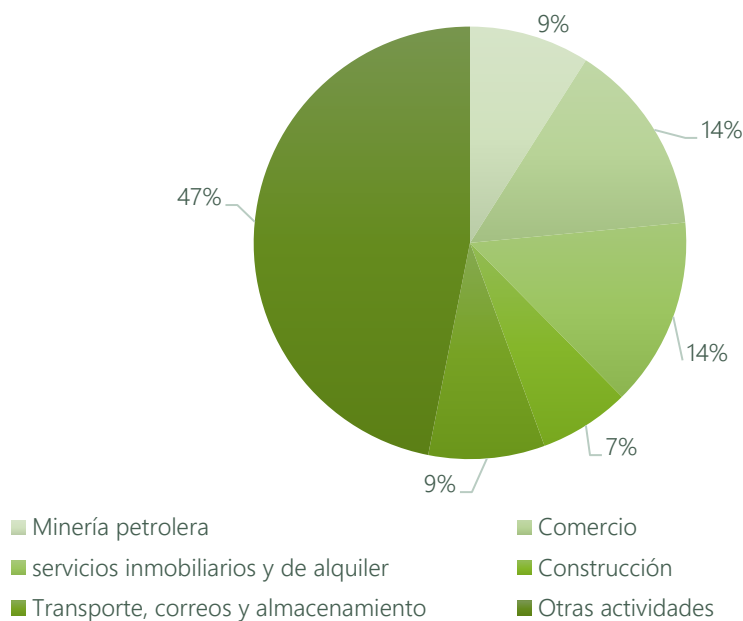
Indicadores de participación económica	Hombres	Mujeres	total
Población económicamente activa	105,653	57,603	163,256
Ocupada	101,480	56,185	157,665
Desocupada	4,173	1,418	5,591
Población no económicamente activa	39,347	94,933	134,280

3.3.1.2 Principales actividades económicas

El Producto Interno Bruto (PIB) de Tamaulipas en 2013 representó el 3.0% con respecto al total nacional y en comparación con el año anterior tuvo un incremento del 0.2%. Entre las principales actividades se encuentran: comercio (14.5%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (14.1%); minería petrolera (9.0%); transportes, correos y almacenamiento (8.7%); y, construcción (6.8%). Juntas representan el 53.1% del PIB estatal.

Los sectores estratégicos son: productos químicos y petroquímicos, automotriz, electrodomésticos, maquinaria y equipo. Mientras que a futuro se espera que sean: servicios de investigación, turístico, agroindustrial, equipo médico, tecnologías de la información,

energías renovables, logístico, equipo y servicio aeroespacial. En el rubro de infraestructura productiva el estado cuenta con 45 parques industriales y/o tecnológicos.



Principales actividades económicas a nivel estatal

3.3.1.3 Indicadores de desarrollo humano

El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades del ser humano. En principio, estas oportunidades pueden ser infinitas y cambiar con el tiempo. Sin embargo, a todos los niveles del desarrollo, las tres más esenciales son disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno. Si no se poseen estas oportunidades esenciales, muchas otras alternativas continuarán siendo inaccesibles (Informe del Desarrollo Humano, 2011).

La información más reciente ubica a Tamaulipas entre los estados con desarrollo humano alto (IDH mayor o igual a 0.80). Su posición en la clasificación nacional se ha mantenido en el lugar 11 en los años 2000 y 2005. En términos relativos, para el año 2005 el índice de desarrollo humano (IDH) estatal fue de 0.8372, valor mayor al nacional (0.8200), y creció más rápidamente pues mientras el indicador nacional aumentó 1.57%, el del estado lo hizo en 1.93%.

A nivel municipal Cd. Victoria presenta un grado de desarrollo humano muy alto (Posición a nivel nacional número 26), Padilla un desarrollo alto y con un nivel medio el resto de los municipios considerado como un grado de desarrollo humano medio. Esto tiene que ver principalmente con el grado de urbanización dentro de la zona y las actividades.

Indicadores de desarrollo humano					
2015	Hidalgo	Güemez	Jaumave	Cd. Victoria	Padilla
Índice de Desarrollo Humano	0.67	0.63	0.66	0.82	0.7
Grado de Desarrollo Humano(*)	Medio	Medio	Medio	Muy Alto	Alto
Posición a nivel nacional	978	1,416	1,147	26	642
Tasa de mortalidad infantil	24.5	34.2	29.4	10.9	20.9
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas nacionales (dólares PPC)	1,602	1,436	1,646	3,740	1,951
Índice de salud (2)	0.806	0.724	0.765	0.922	0.837
Índice de educación(3)	0.54	0.525	0.532	0.726	0.573
Índice de educación(4)	0.686	0.67	0.69	0.814	0.716

(*) EL PNUD CLASIFICA EL GRADO DE DESARROLLO HUMANO EN: MUY ALTO, ALTO, MEDIO Y BAJO.

(1) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

(3) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE ALFABETIZACIÓN Y LA TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR

(4) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DEL INGRESO PER CÁPITA ANUAL

3.3.1.4 Condiciones de los servicios básicos

Los servicios públicos municipales son aquellos que por ley deben prestar los ayuntamientos. La constitución federal los enumera y las constituciones locales y las leyes orgánicas municipales señalan las atribuciones de los ayuntamientos estableciendo que corresponde a los municipios organizar y reglamentar su administración y funcionamiento.

De acuerdo con los materiales con los que están construidas las viviendas, se puede tener una idea de las condiciones en las que vive la población. En el estado el 64.06% de las viviendas tienen piso de cemento o firme, 31.03% cuenta con piso de madera, mosaico u otros materiales, y solo el 4.92% con piso de tierra u otro material no especificado, lo cual indica que las condiciones de vivienda son regulares a buenas.

En el conjunto municipal, el 80.08% de las viviendas cuenta con piso de cemento o firme, lo cual nos permite considerar que las condiciones las viviendas son de regular a buenas, ya que por lo general los pisos de tierra podrían traer ciertos riesgos sanitarios para los habitantes.

Respecto a los servicios de energía eléctrica, el 96.7% de las viviendas cuentan con este servicio. Además, el 93.66% de las viviendas tienen acceso a la red pública de agua entubada y el 54.17 de las viviendas están conectadas a la red de drenaje.

Viviendas particulares por características en materiales de construcción y acceso a servicios básicos						
2015	Hidalgo	Güemez	Jaumave	Cd. Victoria	Padilla	Porcentaje total
Piso de tierra	9.23	9.07	6.78	4.39	5.76	7.04
Piso de cemento o firme	84.10	87.28	87.73	54.93	86.37	80.08

2015	Hidalgo	Güemez	Jaumave	Cd. Victoria	Padilla	Porcentaje total
Piso de madera, mosaico u otro material	6.67	3.65	5.49	40.67	7.86	12.86
Disponen de drenaje	41.78	26.15	44.82	93.46	64.68	54.17
Disponen de agua entubada de la red pública	91.59	87.21	95.82	96.61	97.07	93.66
Disponen de energía eléctrica	97.15	97.02	94.89	96.88	98.03	96.79

Acceso a servicios de salud

Del total de la población registrada en el 2010 dentro de los municipios de Hidalgo, Güemez, Jaumave, Cd. Victoria y Padilla, el 83.6% es derechohabiente de alguna institución que brinda servicios de salud, ya sea a nivel estatal o federal o del tipo público o privado, siendo la PEMEX, la Defensa Nacional o la Marina, las principales instituciones que otorgan este tipo de servicio al 32.1% de la población total (INEGI, 2010).

Población total según derechohabiencia a servicios de salud

Condición de derechohabiencia	Sector de la población		
	Hombres	Mujeres	Total
Población total	192,151	198,379	390,530
Total de derechohabientes	155,878	170,650	326,528
IMSS	54,864	55,571	110,435
ISSSTE	26,783	31,940	58,723
ISSSTE estatal	912	1015	1,927
Pemex, Defensa o Marina	58,465	66,936	125,401
Seguro popular o para una nueva generación	695	630	1,325
Institución privada	3,458	3,500	6,958
Otra institución	14,194	15,398	29,592
No derechohabiente	31,837	23,253	55,090
No especificado	4,436	4,476	8,912

Educación

Hasta el año 2010, el grado promedio de escolaridad dentro de los municipios analizados es de 7.87 años, lo cual equivale a la mitad de la educación primaria. Respecto a la población mayor de 15 años, el 23% ha concluido la secundaria, el 15.8% únicamente la primaria y el 5.4% de la población se registra sin escolaridad. Cabe destacar que Cd. Victoria es el que presenta un mayor grado de escolaridad con un 10.5 en promedio, lo cual se debe al desarrollo y crecimiento del municipio.

Grado de escolaridad según grado de escolaridad y sexo, 2010

Población de 15 años y más	Sector de la población		
	Hombres	Mujeres	Total
Grado promedio de escolaridad	7.7	7.9	7.87

Vías de comunicación

El estado cuenta con una red carretera de 229 kilómetros, conformada por 47 kilómetros de carretera tronal federal pavimentada No 101, misma que corre de Ciudad Victoria –San Luis Potosí; cuenta con 11 kilómetros de carretera estatal alimentadora y 171 kilómetros de caminos rurales revestidos.

Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino y superficie de rodamiento. Al 31 de diciembre de 2016

	Total	Troncal federal	Alimentadoras estatales		Caminos rurales	
		Pavimentada	Pavimentada	Revestida	Pavimentada	Revestida
Estatal	8 363	2 232	2 848	0	21	3262
Municipio						
Hidalgo	247	49	58	0	0	141
Güemez	209	79	55	0	2	73
Jaumave	223	47	15	0	7	154
Victoria	270	99	123	0	0	48
Padilla	165	81	73	0	0	11
Total	1114	355	324	0	9	427



Carreteras del estado de Tamaulipas

3.3.1.5 Centros turísticos en el municipio

Monumentos Históricos

En la alameda "Paseo Pedro José Méndez", se encuentra el monumento a los Niños Héroes y el monumento a La Madre; a un costado de este y de la "Casa del Campesino", está ubicado un monumento a Emiliano Zapata. En la "Plaza Hidalgo", estaba un monumento en honor a José Bernardo Maximiliano Gutiérrez de Lara y en la "Plaza Juárez" a la entrada de Palacio de Gobierno del Estado se hallan las estatuas de Benito Juárez y de Venustiano Carranza.

Monumentos Arquitectónicos

El "Palacio Municipal", imponente edificio que fue sede del gobierno del Estado durante la primera mitad del presente siglo, se inició su construcción a fines del siglo XIX y se concluyó en la primera década del XX. A partir de 1950, alberga los poderes municipales de Victoria; el "Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe", edificio construido durante el último cuarto del siglo XIX, su planta presenta la forma de cruz latina, terminada de construir en 1927.

La "Terminal de ferrocarril" que data de principios del siglo. Frente a la estación del ferrocarril, en la Plaza de los Héroes, se levanta una "Columna en honor a los Héroes", en la parte superior de la misma está una estatua a "Miguel Hidalgo" y de "José María Morelos y Pavón", "Ignacio Allende", "Mariano Matamoros", "Guerrero"; en el libramiento Portes Gil, que une a las carreteras México y Monterrey, se localizan monumentos a "Guadalupe Victoria", en la Plaza de la República; a "Doña María Brígida", "Consuelo Estefanía Castañeda Núñez", en el Jardín del Maestro; a "Adolfo López Mateos", en la Calzada Ruiz Cortines; a "Jesús García Corona", en el casino ferrocarrilero; en la escuela de su nombre, el profesor "Lauro Aguirre", en la Escuela Tecnológica Agropecuaria número 167; y a "Pedro José Méndez" en el cruce de las calles de Francisco I. Madero y Carrera Torres.



El edificio de la "Ex - hacienda de Tamatán", construida a fines del siglo XIX, alberga actualmente a la Escuela Tecnológica Agropecuaria; la "Antigua Catedral de Nuestra Señora del Refugio" construida entre 1880-1920; la "Iglesia de San Isidro"; el edificio de las oficinas del banco de crédito rural (BANRURAL), la "Casa del Arte", construida a principios del siglo XX, inicialmente funcionó ahí el Instituto Científico Literario, posteriormente las instalaciones fueron ocupadas por la Escuela Normal y Preparatoria y en 1962 se convirtió en la sede del Instituto Tamaulipeco de Bellas Artes; la "Antigua sede de la Escuela de Artes y Oficios", construida en 1828, actualmente en el Instituto Tamaulipeco de Capacitación para el Empleo (ITACE).

Museos

Encontramos aquí el "Museo de Historia Natural Tamux", así como el "Museo de Historia Regional de Tamaulipas", además, se encuentra un "Centro Cultural", coordinado por el ISSSTE.

Atractivos turísticos que incluye la naturaleza

Autoridades de Turismo a nivel estatal y municipal trabajan en conjunto para la promoción de los diferentes sitios turísticos con los que cuenta la también llamada "capital cueruda", entre ellos el Zoológico y Parque de Tamatán, el Museo de Historia Natural de Tamaulipas (Tamux), el parque Siglo XXI y el parque recreativo "Los Troncones", este último sitio inigualable para la práctica del turismo de naturaleza.

Dentro del ANP Altas Cumbres se encuentra el parque ecológico "Los Troncones", este paseo natural, está ubicado al norte de la capital del estado. Para llegar, a este lugar, hay que tomar el libramiento Naciones Unidas, en su entronque con la carretera Interejidal (Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia) y en el kilómetro 3 se encuentra el Ejido La Libertad, donde también se pueden adquirir productos cítricos y comida típica regional. Ofrece cabañas de hospedaje, en donde además de los recorridos en vehículos motorizados, es un sitio privilegiado para la anidación de halcones, pájaro carpintero real cabeza roja, cotorra cabeza roja y el pico grueso de cuello rojo o la paloma arrollera, entre otras especies. Atractivo para un avistamiento preliminar a la fauna nativa del lugar.

Otro atractivo turístico dentro de esta ANP es el Cañón de la Peregrina alberga una gran diversidad de flora y fauna excelente para la observación de aves. Allí existe un arroyo que atrae a una gran cantidad de aves, para obtener alimento o para utilizar el abundante follaje que existe a lo largo del mismo, entre las especies que se pueden observar se destacan el Loro Tamaulipeco y el pico grueso de cuello rojo que son especies endémicas de México.

Además, en sus alrededores se pueden visitar algunos sitios turísticos como La Aguja, La Cueva del Abra, Las Grutas de Quintero, El Cañón de la Servilleta y Las Playitas del Limón.

En el ejido Santa Ana se encuentra el balneario de agua natural Ojito de Santa Ana, ubicado a 40 minutos de la capital del estado tomando la carretera Interejidal (Carretera Victoria - Caballeros - Santa Engracia) en el kilómetro 12 giras a la izquierda para tomar un camino de terracería durante 5 kilómetros más.

El nacimiento de aguas cristalinas "El Ojito" brota de majestuosas rocas y se rodea de una cortina de árboles, que hace del sitio un paisaje maravilloso.

Fiestas

Durante el mes de octubre se celebra cada año la exposición agrícola, ganadera, industrial y artesanal del Estado; durante el desarrollo de esta se celebran charreadas en el lienzo; en el Teatro del Pueblo se presentan bailes típicos y artistas nacionales e internacionales. El 12 de diciembre se efectúan, en el Santuario las festividades en honor de la Virgen de Guadalupe, la celebración comprende bailes de matachines, verbena popular y juegos pirotécnicos.

3.3.2 Nuevo León

3.3.2.1 Datos demográficos

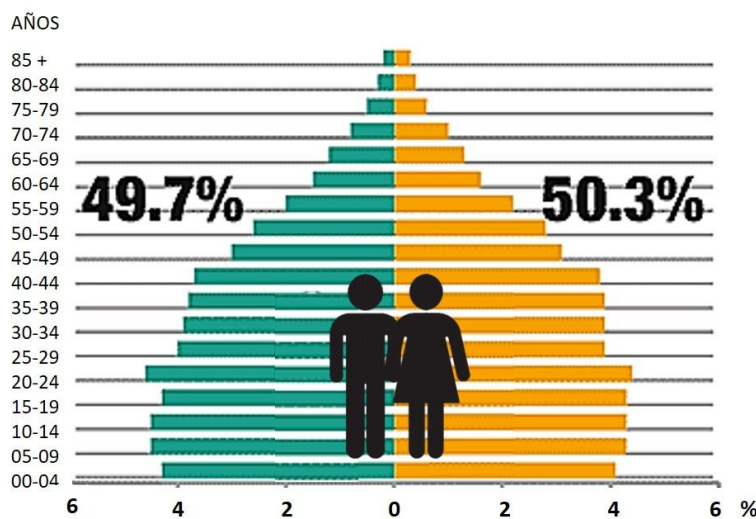
Población

En los últimos veinticinco años Nuevo León ha tenido un incremento de habitantes de más dos millones de personas, al pasar de los 3.09 millones en 1990 a los 5.11 millones de habitantes en 2015, lo cual lo posiciona en el octavo lugar a nivel nacional en cuanto a número de habitantes.

Población en el estado de Nuevo León de 1990-2015

Concepto	1990	1995	2000	2005	2010	2015
HOMBRES	1,542,664	1,773,793	1,907,939	2,090,673	2,320,185	2,541,857
MUJERES	1,556,072	1,776,321	1,926,202	2,108,619	2,333,273	2,577,647
TOTAL	3,098,736	3,550,114	3,834,141	4,199,292	4,653,458	5,119,504

En cuanto a la edad y el sexo de la población total del estado, el 50.3% está formado por mujeres y el 49.7% por hombres, siendo el rango de edad entre 22 y 24 años el más representativo dentro de la población.



Habitantes del estado de Nuevo León por edad y sexo (2015).

En cuanto a la distribución de la población del municipio General Zaragoza (único perteneciente al estado de Nuevo León incluido dentro del SAR del proyecto), el censo realizado en el 2015 el 51.5% está conformado por hombres y el 48.5% por mujeres lo cual representa el 012% de la población total estatal.

Población indígena

En el caso de la población de habla indígena solo 13 personas pertenecen a alguna etnia o hablan alguna de sus lenguas, el resto solo hablan español.

Datos demográficos y población indígena mayor de tres años en el municipio de General Zaragoza en el año 2015

	Población	Población que habla alguna lengua indígena	Población que habla lengua indígena
Hombres	3,092	9	2854
Mujeres	2,919	4	2705
Total	6,011	13	5559

Población económicamente activa

La población económicamente activa del municipio para el 2010, corresponde a 1,894 habitantes lo que representa el 31.5% de la población total. De dicha población el 97.5% corresponde a población activa ocupada y el 2.5% a población activa desocupada.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Hombres	Mujeres	total
Población económicamente activa	1,647	247	1,894
Ocupada	1,611	236	1,847
Desocupada	36	11	47
Población no económicamente activa	555	1,834	2,389

3.3.2.2 Principales actividades económicas

- Recurso mineral: plomo, zinc y plata.
- Recurso forestal: Madera de los bosques y diversas plantas con usos domésticos
- Fruticultura: nuez, aguacate, higo, membrillo, manzana, tuna, biznaga, durazno.
- Floricultura: Comercialización del alcatraz
- Acuacultura: producción de trucha
- Agricultura: tanto en el terreno ejidal como en la propiedad privada se cultiva: el maíz, frijol, papa, chile, ajo, caña de azúcar, jitomate, cebolla, avena, alfalfa, trigo, cebada, beza, habas, chícharo.
- Ganadería: Cría de ganado vacuno, caprino, asnal, mular, porcino, equino y lanar.

3.3.2.3 Indicadores de desarrollo humano

La información más reciente ubica a Nuevo León entre los estados con desarrollo humano alto (IDH mayor o igual a 0.80). Su posición en la clasificación nacional se ha mantenido en el lugar dos en los años 2000 y 2005. En términos relativos, para el año 2005 el índice de desarrollo humano (IDH) estatal fue de 0.85, valor mayor al nacional (0.8200).

A nivel municipal General Zaragoza presenta un grado de desarrollo humano medio (Posición a nivel nacional número 1,609), con un valor de 0.62

2015	Gral. Zaragoza
Índice de Desarrollo Humano	0.62
Grado de Desarrollo Humano(*)	Medio
Posición a nivel nacional	1,609
Tasa de mortalidad infantil	32.6
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas nacionales (dólares PPC)	1,370
Índice de salud (2)	0.7370
Índice de educación(3)	0.4810
Índice de ingreso (4)	0.6630

(*) EL PNUD CLASIFICA EL GRADO DE DESARROLLO HUMANO EN: MUY ALTO, ALTO, MEDIO Y BAJO.

(1) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

(3) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DE LA TASA DE ALFABETIZACIÓN Y LA TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR

(4) ÍNDICE COMPONENTE DEL IDH, CALCULADO A PARTIR DEL INGRESO PER CÁPITA ANUAL

3.3.2.4 Condiciones de los servicios básicos

Los servicios públicos municipales son aquellos que por ley deben prestar los ayuntamientos. La constitución federal los enumera y las constituciones locales y las leyes orgánicas municipales señalan las atribuciones de los ayuntamientos estableciendo que corresponde a los municipios organizar y reglamentar su administración y funcionamiento.

De acuerdo con los materiales con los que están construidas las viviendas, se puede tener una idea de las condiciones en las que vive la población. En el estado el 46.06% de las viviendas tienen piso de cemento o firme, 50.27% cuenta con piso de madera, mosaico u otros materiales, y solo el 3.66% con piso de tierra u otro material no especificado, lo cual indica que las condiciones de vivienda son regulares a buenas.

En el municipio, el 77.28% de las viviendas cuenta con piso de cemento o firme, lo cual nos permite considerar que las condiciones las viviendas son de regular a buenas, ya que por lo general los pisos de tierra podrían traer ciertos riesgos sanitarios para los habitantes.

Respecto a los servicios de energía eléctrica, el 88.1% de las viviendas cuentan con este servicio. Además, el 77.77% de las viviendas tienen acceso a la red pública de agua entubada y el 42.22 de las viviendas están conectadas a la red de drenaje.

Viviendas particulares por características en materiales de construcción y acceso a servicios básicos

Condiciones se servicios y materiales de construcción de las viviendas en el municipio	Gral. Zaragoza
Piso de tierra	17.67
Piso de cemento o firme	77.8
Piso de madera, mosaico u otro material	4.70
Disponen de drenaje	44.22
Disponen de agua entubada de la red pública	77.77
Disponen de energía eléctrica	88.1

Acceso a servicios de salud

Del total de la población registrada en el 2010 dentro del municipio el 87.5% es derechohabiente de alguna institución que brinda servicios de salud, ya sea a nivel estatal o federal o del tipo público o privado, siendo la PEMEX, la Defensa Nacional o la Marina, las principales instituciones que otorgan este tipo de servicio al 79.6% de la población total (INEGI, 2010).

Población total según derechohabencia a servicios de salud

Condición de derechohabencia	Sector de la población		
	Hombres	Mujeres	Total
Población total	3,052	2,890	5,942
Total de derechohabientes	2,673	2,611	5,284
IMSS	92	91	183
ISSSTE	72	68	140
ISSSTE estatal	71	82	153
Pemex, Defensa o Marina	2,388	2,335	4,723
Seguro popular o para una nueva generación	0	1	1
Institución privada	18	9	27
Otra institución	48	39	87
No derechohabiente	357	257	614
No especificado	22	22	44

Educación

Hasta el año 2010, el grado promedio de escolaridad dentro del municipio es de 6.5 años, lo cual equivale a la mitad de la educación primaria. Respecto a la población mayor de 15 años, el 20.21% ha concluido la secundaria, el 20.32% únicamente la primaria y el 7.5% de la población se registra sin escolaridad.

Grado de escolaridad según grado de escolaridad y sexo, 2010

Población de 15 años y más	Sector de la población		
	Hombres	Mujeres	Total
Grado promedio de escolaridad	6.5	6.3	6.48

Vías de comunicación

El estado cuenta con una red carretera de 7488 kilómetros, conformada por 1167 kilómetros de carretera troncal federal pavimentada, 3253 Km de carreteras alimentadoras estatales, 3047 Km de carreteras rurales y 27 Km de brechas mejoradas.

Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino y superficie de rodamiento. Al 31 de diciembre de 2016

Total		Troncal federal	Alimentadoras estatales		Caminos rurales			Brechas mejoradas
			Pavimentada	Revestida	Pavimentada	Revestida	Terracería	
Estatal	7488	3026	182	45	334	2701	6	27



Carreteras del estado de Nuevo León.

3.4 PAISAJE

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerada como un recurso básico, siendo incluida en los estudios de planificación física y ordenación territorial. El aspecto visual del paisaje, al igual que el resto de los recursos naturales, necesita de una protección acorde con su calidad y fragilidad frente a las actuaciones humanas. Son los valores de calidad y fragilidad los que van a determinar la necesidad de conservación de las características visuales de un paisaje.

3.4.1 Calidad visual del paisaje

3.4.1.1 Análisis espacial del paisaje

La evaluación de la apreciación estética del paisaje es compleja pues está condicionada por un alto grado de subjetividad. La percepción de un paisaje depende de múltiples factores relacionados con la personalidad del observador que lo percibe (mecanismos sensitivos y



perceptivos inherentes al propio observador, condicionantes educativos y culturales, relación del observador con el paisaje, etc).

El estudio sistemático del paisaje se determinó dentro del área de influencia, en la cuenca visual directa y su evaluación se definió a partir de los siguientes puntos:

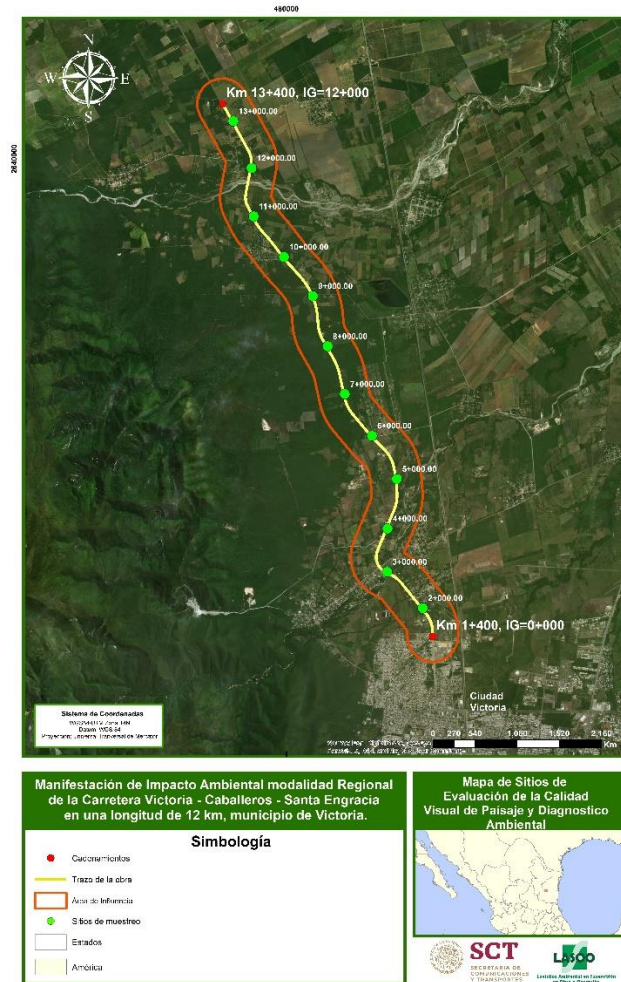
- Delimitación de Unidades de Paisaje (UP), que están determinadas por diversos factores como son el relieve, vegetación, rocas, etc. es decir, a partir de su descripción según sus características fisiográficas y componentes básicos de percepción como forma, color y textura.
- Análisis y evaluación de las cuencas visuales, que son miradores naturales o puntos de concentración visual de paisaje seleccionado o áreas visualmente percibidas, a partir de las cuales se estableció su valor escénico y su grado de vulnerabilidad ante las intervenciones relacionadas con el proyecto. Los aspectos evaluados en esta sección fueron: a) el alcance visual (visibilidad), b) la calidad escénica (calidad visual).

En este caso la aproximación al paisaje es desde la zona del proyecto y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que se logra percibir desde un punto de observación (cuenca visual). La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto.

Para llegar a evaluar la calidad visual del paisaje (CVP), se tienen que considerar distintos factores que lo componen.

3.4.1.2 Sitios de evaluación

Los sitios puntuales de evaluación se localizan dentro del área de influencia (AI) del proyecto y se muestran en el siguiente mapa.



Mapa de ubicación de los sitios evaluados para el diagnóstico

Ubicación de los sitios de observación para la evaluación del paisaje

No. de punto de observación	Cadenamientos
1	2+000
2	3+000
3	4+000
4	5+000
5	6+000
6	7+000
7	8+000
8	9+000
9	10+000
10	11+000
11	12+000
12	13+000

Los puntos de observación se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos del paisaje (forma, color, textura, ejes de línea), antes de que se lleven a cabo actividades del proyecto. La descripción de estas cuencas se enfocó a sitios dentro del Área de Influencia y zonas relevantes como se muestra a continuación.

Puntos de observación y sus características más sobresalientes



Km 2+000



Km 3+000



Km 4+000



Km 5+000



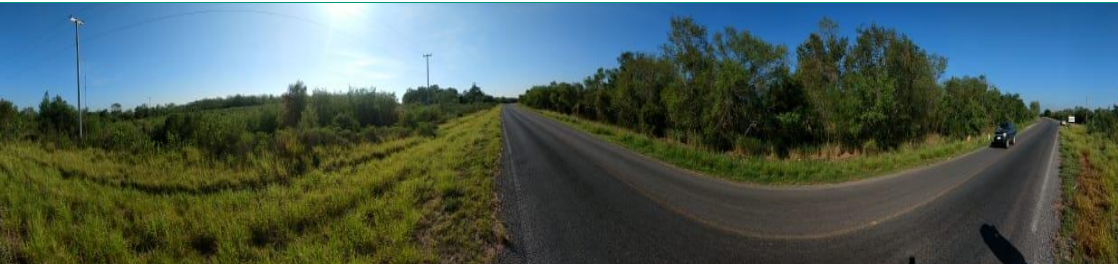
Km 6+000



Km 7+000



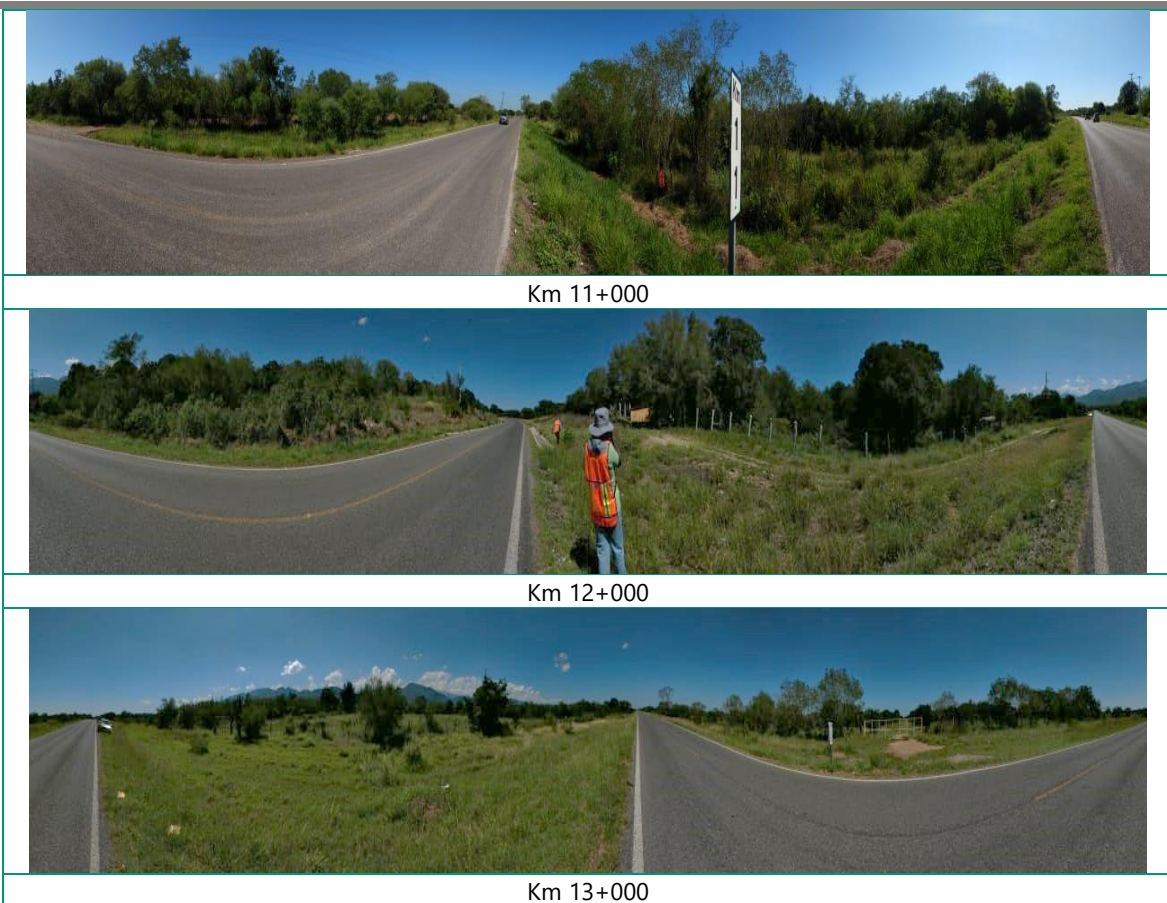
Km 8+000



Km 9+000



Km 10+000



3.4.1.3 Metodología para el Análisis Espacial del Paisaje

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó una adaptación del método indirecto propuesto por Bureau of Land Management (BLM, 1980), denominado Matriz para la Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de ocho factores con una escala de cinco puntos que permite conocer de modo independiente el valor que representa para el ponderador cada uno de los elementos considerados que componen el entorno inmediato en toda la extensión del proyecto (SAR).

Los factores considerados son los siguientes:

Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles	Lomeríos suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual



Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
	sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular	interesantes, pero no dominantes o excepcionales			
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Vegetación (V)	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fauna (F)	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Agua (A)	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje



Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
		de origen antrópico			
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fondo escénico (E)	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Singularidad o rareza (S)	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Actuaciones humanas (H)	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicas resultan medianamente	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual

Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
		perceptible a simple vista	negativos a la calidad visual		
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Para disponer la asignación de los valores a cada factor, se desarrolló una escala de cinco puntos (valor) correspondientes a cinco criterios para una mayor precisión al momento de evaluar; ya con los criterios, se elaboró una escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (8 puntos) y máximo (40 puntos) de calidad de acuerdo a un paisaje en óptimas condiciones o en completo estado de fragmentación (Concepto que refiere a zonas perturbadas o degradadas).

Escala para determinar la calidad visual del paisaje

Categoría	Puntuación (valor)
Muy alta	33.6-40
Alta	27.2-33.5
Media	20.8-27.1
Baja	14.4-20.7
Muy baja	8-14.3

3.4.1.4 Resultados

Los valores de los factores en cada sitio puntual de evaluación, los valores totales de la calidad visual por cada sitio puntual, el valor promedio por factor y el valor total de la CVP para el SAR, se muestran en la tabla siguiente.

Resultados de la evaluación de la calidad visual del paisaje.

Factores abióticos, bióticos y antrópicos	Sitios de evaluación												CVP (valor promedio)
	Km 2+000	Km 3+000	Km 4+000	Km 5+000	Km 6+000	Km 7+000	Km 8+000	Km 9+000	Km 10+000	Km 11+000	Km 12+000	Km	
Geomorfología (G)	4	4	4	3	2	1	2	1	3	1	1	4	2.5
Vegetación (V)	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	1	2.1
Fauna (F)	3	3	2	3	1	2	2	2	2	3	2	1	2.2
Agua (A)	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1.3
Color (C)	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2.6
Fondo escénico (E)	3	3	3	2	1	1	1	1	2	1	2	3	1.9
Singularidad o rareza (S)	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2.5
Actuaciones humanas (H)	4	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2.4
CVP total por cada sitio puntual de evaluación/CVP total	24	21	20	18	13	16	14	16	18	17	16	17	17.5



Se obtuvieron un total de 17.5 puntos; conforme a la escala generada, lo que significa que el proyecto a nivel SAR, es de una calidad baja. Actualmente el SAR, presenta zonas que sustentan relictos de vegetación secundaria de matorral submontano y selva baja espinosa caducifolia, sin embargo, existen áreas visibles con actividades antrópicas; dichas actividades, han desplazado la vegetación nativa de la región.

La mayoría de los factores abióticos, bióticos y antrópicos de la CVP, mantienen valores bajos y medios; El factor vegetación, es importante y esencial para mantener en buenas condiciones un ecosistema; el valor actual de la vegetación (2.1), repercute hacia la zona del proyecto; de acuerdo con la metodología empleada, se tiene ausencia de vegetación nativa o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi calidad al paisaje. El valor obtenido del factor actuaciones humanas (2.4), indica que los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje.

La calidad visual del paisaje es de una categoría baja reflejada en 17.5 puntos. El área de evaluación ostenta cubiertas vegetales forestales secundarias, sin embargo, existen actividades antrópicas (principalmente actividades agropecuarias) que poco a poco van disminuyendo las composiciones vegetales nativas.

3.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Las consecuencias del cambio ambiental están relacionadas con patrones culturales y socioeconómicos, crecimiento demográfico, concentración urbana, desarrollo industrial y la carencia de acciones específicas para proteger o revertir las condiciones de los recursos naturales (Espejel *et al.* 2004).

La generación de obras implica conocer la calidad ambiental en la que se pretende realizar una obra, es por esto que para la realización de proyecto se realizó un diagnóstico ambiental el cual se puede definir como: "un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local". Al respecto, todo diagnóstico ambiental debe proyectarse hacia propuestas que conduzcan a la protección y rehabilitación de los recursos naturales, generando compatibilidad sustentable con el desarrollo económico y social de cada región.

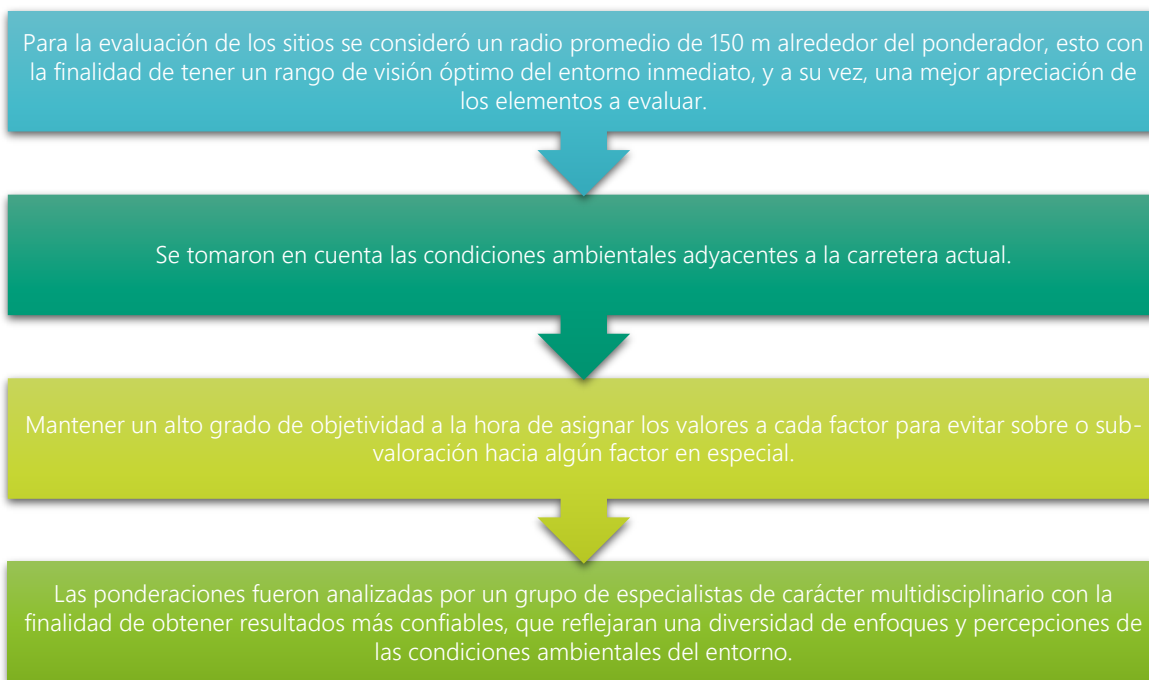
3.5.1 Análisis del diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental es el instrumento de evaluación, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y, por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

Por lo tanto, uno de los objetivos del presente diagnóstico es determinar la calidad ecológica del SAR a partir de la evaluación de diversos elementos ambientales relevantes (suelo, hidrología, flora, fauna, uso de suelo, etcétera) y críticos, tomando en consideración los procesos de aprovechamiento (infraestructuras y servicios, entre otros) y deterioro de los

recursos naturales en que se encuentra inmerso el proyecto, así como el estado de conservación y/o deterioro de los ecosistemas presentes.

Una vez localizados los sitios de análisis, se desarrolló una matriz de evaluación para llevar a cabo la valoración de cada factor cada sitio; dicha matriz está compuesta por los diez factores ambientales, donde cada uno muestra cinco posibilidades de calidad ambiental tanto a nivel cualitativo como cuantitativo como se muestra en la siguiente tabla; así mismo, cada factor presenta una serie de calificativos o elementos a tomar en cuenta durante la evaluación. Debido a que los procedimientos metodológicos fundamentados en la ponderación multicriterio o de múltiples factores presentan un carácter subjetivo, se deben tener ciertas consideraciones que permitan reducir los sesgos para obtener resultados más confiables. Al respecto, algunos puntos básicos que se tomaron en cuenta en el desarrollo de la metodología son los siguientes:



A continuación, se muestra la matriz utilizada para la evaluación ambiental de los sitios donde se muestran los niveles de calidad, así como sus respectivos valores cuantitativos.

Tabla de evaluación de la calidad ambiental		
Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo	Sin erosión	5

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
(Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Diversidad biológica observable	Alta diversidad	5



Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
(En términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos)	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

La evaluación de estos factores se realizó sobre sitios puntuales, en este caso fueron los mismos donde se evaluó la CVP, ya que se buscó contar con una interpretación homogénea por parte del evaluador; una vez que se obtienen los datos, se puede interpretar la calidad ambiental (CA) mostrando así el escenario donde se realizarán las obras.

Escala para determinar la calidad ambiental

Categoría	Puntuación
Muy alta	37.9-45
Alta	30.7-37.8
Media	23.5-30.6
Baja	16.3-23.4
Muy baja	9-16.2

3.5.1.1 Sitios de Evaluación

Los sitios puntuales de la evaluación del DA, son los mismos donde se evaluó la CVP, ya que se buscó contar con una interpretación homogénea por parte del evaluador.

Ubicación de los sitios de observación para la evaluación del diagnóstico ambiental

No. de punto de observación	Cadenamientos
1	2+000
2	3+000
3	4+000
4	5+000
5	6+000
6	7+000
7	8+000
8	9+000
9	10+000
10	11+000
11	12+000
12	13+000

3.5.2 Resultados

Al comparar el resultado total de la evaluación in situ con la escala utilizada, podemos mencionar que la CA es de una categoría media con un valor de 23.6 puntos. Los sitios puntuales y colindancias evaluados, se encuentran modificados en estructura y composición en cuanto a la naturalidad de la vegetación y la cubierta vegetal debido a la alta penetración antrópica y presencia de cultivo, principalmente de los ambientales, sin embargo, dentro del AI, aún existen sitios donde los componentes (vegetación) en cuestión sostienen cierta originalidad.

La siguiente tabla contiene los criterios utilizados y los valores obtenidos en cada uno de los sitios puntuales de evaluación y colindancias, así como los valores promedio de los nueve factores abióticos, bióticos y antrópicos evaluados en campo, así como el valor total de la CA para el AI.

Cabe resaltar que en el factor agua solo se tomaron en cuenta los sitios donde se encontraran cuerpos de agua o corrientes ya sean permanente o intermitentes

Resultados del diagnóstico ambiental

Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación											Valor promedio	
			Km2+000	Km 3+000	Km 4+000	Km 5+000	Km 6+000	Km 7+000	Km 8+000	Km 9+000	Km 10+000	Km 11+000	Km12+000		Km 13+000
Geoformas	Original	5	4	5	3	3	3	3	1	3	4	3	3	4	3.3
	Escasamente modificadas	4													
	Moderadamente modificadas	3													
	Altamente modificadas	2													
	Totalmente modificada	1													
Suelo	Sin erosión	5	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3.3
	Escasa erosión	4													
	Moderadamente erosionado	3													
	Altamente erosionado	2													
	Extremadamente erosionado	1													
Calidad del agua	Sin contaminación aparente	5	3	-	-	2	-	-	-	-	3	3	-	-	2.8
	Ligera contaminación	4													

Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación											Valor promedio	
			Km2+000	Km 3+000	Km 4+000	Km 5+000	Km 6+000	Km 7+000	Km 8+000	Km 9+000	Km 10+000	Km 11+000	Km12+000		Km 13+000
	Moderada contaminación	3													
	Alta contaminación	2													
	Extrema contaminación	1													
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5	3	2	3	1	2	3	2	3	1	2	2	2	2.2
	75 - 100 %	4													
	50 - 75 %	3													
	25 - 50 %	2													
	Menor Al 25 %	1													
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4													
	Igual vegetación natural que la secundaria	3													
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2													
	Solo vegetación secundaria	1													
Presencia de ganado	Nula	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.9
	Escasa	4													
	Moderada	3													
	Alta	2													
	Muy alta	1													
Presencia de cultivos	Nula	5	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2.3
	Escasa	4													
	Moderada	3													
	Alta	2													
	Muy alta	1													
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5	2	2	3	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2.2
	Potencial alto	4													
	Potencial medio	3													
	Potencial bajo	2													
	Potencial muy bajo	1													
	Nula	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	4	3.8
	Escasa	4													

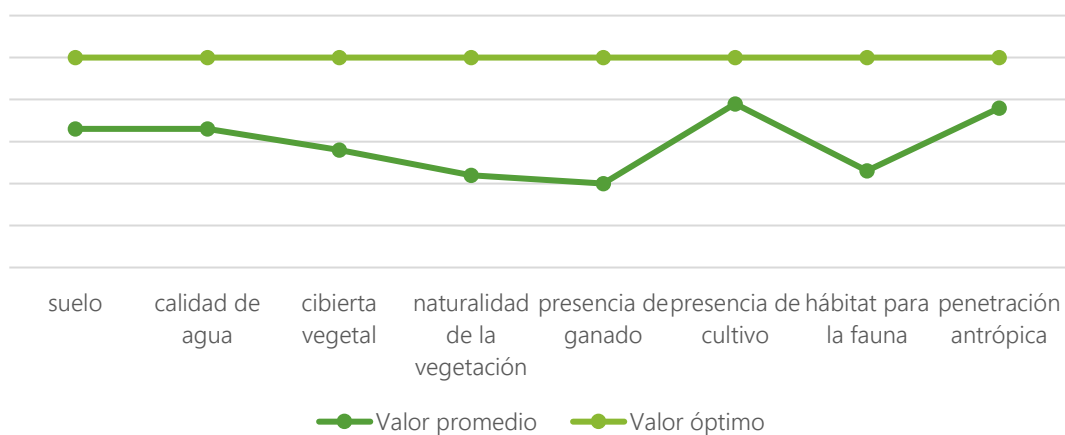
Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación											Valor promedio	
			Km2+000	Km 3+000	Km 4+000	Km 5+000	Km 6+000	Km 7+000	Km 8+000	Km 9+000	Km 10+000	Km 11+000	Km12+000		Km 13+000
Evidencia de penetración antrópica	Media	3													
	Alta	2													
	Muy alta	1													
Valores de CA total por cada sitio de evaluación y colindancia/Valor de la CA total para el AI			27	24	25	22	22	25	21	24	26	24	21	23	23.67

Los resultados obtenidos mostraron que el factor de geoformas y suelo se encuentra moderadamente modificado y con evidencias de erosión moderada (3.3 respectivamente), en cuanto a la cobertura vegetal se considera que la naturalidad de la vegetación se ve dominada por la vegetación secundaria arbustiva y arbórea de vegetación secundaria de matorral submontano y selva baja espinosa caducifolia, además de la alta presencia de zonas de cultivo, existen actividades agropecuarias (cultivos-potreros) y asentamientos humanos; dichas actividades, han transformado los factores antes mencionados en el AI (Factor penetración antrópica con un valor de 3.8).

El factor calidad del agua, es un factor importante dentro de los ecosistemas, fundamental para el sostenimiento y reproducción de los organismos (flora y fauna); el valor dentro del AI es de 2.8 considerada con moderada contaminación.

El factor hábitat para la fauna, es de una potencialidad baja (2.2), este valor se debe a que el trazo del camino se encuentra inmerso en actividades antrópicas, ocasionando así, el desplazamiento y ahuyentamiento de organismos faunísticos.

Los valores de cada factor abiótico, biótico y antrópico se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica de los valores totales por factor de la evaluación.



Esto nos permite concluir que la evaluación realizada en campo señala que la calidad ambiental del área de influencia del proyecto es de una categoría media (23.6) y que a pesar de la existencia de actividades humanas el lugar cuenta con algunos factores ambientales que han resistido la presión antrópica.

4 BIBLIOGRAFÍA

- Aranda-Sánchez J., M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México DF. p256.
- Arizmendi, M. C. y H, Barlanga. 2014. Colibríes de México y Norteamérica. Humming birds of Mexico and North America. CONABIO. México. 160pp.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess y D. A. Hill. 1992. Birds census techniques. Academic Press London.
- Bureau of Land Management. 1980. Visual Simulation Techniques Government Printing office. Washington. En: Proyecto Valentines. Extracción y Beneficiamiento de Mineral de Hierro, Mineroducto y Terminal Portuaria. Uruguay. <https://www.aratiri.com.uy/docs/estudio-de-impacto-ambiental-y-social/Tomo%20III%20Anexos/Anexo%20I-ELB-EIA%20Paisaje/I.1%20ELB-Paisaje.pdf>.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología, UNAM. Cuadernos No. 10, México.
- Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad.
- CONAPO, 2009. La situación demográfica de México, CONAPO, México.
- Datos de climas en América del Norte, Tamaulipas, Ciudad Victoria: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/tamaulipas/ciudad-victoria-3602/#climate-graph>
- DOF Periódico Oficial del Estado TAMAULIPAS. jueves 30 de abril de 2015. DECRETO GUBERNAMENTAL MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "ALTAS CUMBRES", DECRETO GUBERNAMENTAL POR EL QUE SE DECLARA COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE PARQUE ESTATAL, DENOMINADO "EL REFUGIO", LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE VICTORIA, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS.
- Eliosa-León, H. y A. Castillo-Salazar. 2006. Recolecta de Anfibios. En Martínez-Vázquez, J., González-Monroy, R. M., Dávila-Márquez, J. R. (eds.). Manual de métodos de recolecta de plantas y animales. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Biología, Dirección de Fomento Editorial. Pp. 107-122.
- Epps, C. W., Palsboll, P. J., Wehausen, J. D., Bleich, V. C., Torres, S. G. & Brashares, J. S. (2007). Optimizing dispersal and corridor models using landscape genetics. *Journal of Applied Ecology*, 44, 714-724.
- Epps, C. W., Palsboll, P. J., Wehausen, J. D., Roderick, G. K., Ramey, R. R. I. I. & McCullough, D. R. (2005). Highways block gene flow and cause a rapid decline in genetic diversity of desert bighorn sheep. *Ecology Letters*, 8, 1029-1038.



- Espejel R. A., González T. I. M. y Perón D. E. 2004. El índice de Deterioro Ambiental en los Municipios de Tlaxcala: Una Propuesta Metodológica. *Gaceta Ecológica*, Núm. 70. 19-30 pp.
- Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, United Kingdom, 632 p.
- Forman, R. T. T. & Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 207-231.
- Forman, R. T. T. & Deblinger, R. D. (2000). The ecological road-effect zone for transportation planning, and a Massachusetts highway example. *Conservation Biology*, 14, 36-46.
- Gallina, S. y C. López-González (editor). 2011. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México, 377 pp.
- GBIF.org Occurrence Download.
- Geneletti, D. (2003). Biodiversity Impact Assessment of roads: an approach based on ecosystem rarity. *Environmental Impact Assessment Review*, 23, 343-365.
- Gómez Da Silva, G. H., F. Gonzalez García y M. P. Casillas-Trejo. 1999. Birds of the Upper cloud forest of El Triunfo Chiapas, México. *Ornitología Neotropical* 10: 1-26.
- Havlick, D. (2004). Roadkill. *Conservation Magazine*, 5, 30-34.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI, (16/12/2016). *Uso de Suelo y Vegetación*. Escala 1:250 000. Serie VI (Capa Unión) Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México) *Guía para la interpretación de cartografía usos del suelo y vegetación: escala 1:250 000: Serie VI/ Instituto Nacional de Estadística y Geografía- México: INEGI 2016.*
- Jasso-Gordoa, M. del C. 2008. *Distribución Potencial De Las Aves Del Altiplano Potosino*. Tesis De maestría en Ciencias Aplicadas. Instituto Potosino De Investigación Científica Y Tecnológica, A. C. San Luis Potosí, México.
- Jiménez J. Durán. R. Dupuy, J.M. y González-Iturbide, J.A. (sin fecha) *Usos de suelo y vegetación secundaria*. Gestión de los recursos naturales.
- Lord, R. D. 1961. Seasonal changes in roadside activity of cottontail. *Journal of Wildlife Management*. 25:206-209.
- MacGregor- Fors I. 2010. *Guía de aves del bosque de Colomos*. Un acercamiento a las aves de la Zona Metropolitana de Guadalajara. México, D.F.
- Martínez de la Vega G., G. García-Marmolejo, J. Luévano-Esparza, R. García-Morales, C. E. Rangel-Rivera y J. A. Ascanio-Lárraga. 2016. La mastofauna en San Luis Potosí: conocimiento, diversidad y conservación. Pp. 367-404 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.
- Página web:



http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/indice.htm

- Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación.
- Smith-Patten, B. D. & Patten, M. A. (2008). Diversity, seasonality, and context of mammalian roadkills in the southern Great Plains. *Environmental Management*, 41, 844-852.
- Spellerberg, I. F. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography*, 7, 317-333.
- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K. & Merriam, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68, 571- 573.
- Vargas, T. V., Hernández, R. M. E., Gutiérrez, L. J., Plácido, D. C. J. y Jiménez, C. A. 2007. Clasificación climática del estado de Tamaulipas, México. *Ciencia UAT*, vol. 2, núm. 2, octubre-diciembre, pp. 15-19 Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México
<https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942910001.pdf>
- Wunderle, J. M. Jr. 1985. An ecological comparison of avifauna of Grenada and Tobago, West Indies. *The Wilson Bulletin*. 97:356-365.
- Wunderle, J. M. Jr. 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. General Technical report. SO-100. U.S. Department of agricultur, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, Luisiana.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES
DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

1	Identificación de impactos	3
1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	3
2	Caracterización de los impactos.....	9
3	Valoración de los impactos.....	10
4	Impactos significativos o relevantes.....	13
4.1	Componente ambiental : Agua	13
4.2	Componente ambiental: suelo.....	15
4.3	Componente ambiental: flora	15
4.4	Componente ambiental: paisaje	16
4.5	Componente socioeconómico: economía.....	17
4.6	Componente socioeconómico: humanos	18
5	Impactos sinérgicos	19
5.1	Componente ambiental: agua	19
5.2	Componente ambiental: suelo.....	21
5.3	Componente ambiental: flora	23
5.4	Componente ambiental: fauna.....	25
5.5	Componente ambiental: paisaje	26
5.6	Factor socioeconómico: economía.....	28
5.7	Factor socioeconómico: humanos.....	30
6	Impactos residuales	31
6.1	Componente ambiental: agua	31
6.2	Componente ambiental: suelo.....	32
6.3	Componente ambiental: flora	33
6.4	Componente ambiental: fauna.....	34
6.5	Aspecto socioeconómico: humanos.....	35
7	Impactos acumulativos.....	35
7.1	Componente ambiental: agua	36
7.2	Componente ambiental: suelo.....	36
7.3	Componente ambiental: atmósfera	37
7.4	Componente ambiental: flora	38
7.5	Componente ambiental: fauna.....	39

7.6	Componente socioeconómico: economía.....	40
7.7	Factor socioeconómico: humanos.....	41
8	Bibliografía.....	41

1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como punto de partida, para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben de tomar en cuenta los puntos primordiales a contemplar por parte del proyecto y del medioambiente que lo rodea, esto es, las características predominantes del medio y del proyecto, dando como resultado el permitir centrar la atención de los componentes ecológicos y las obras que los afectarán.

1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la actualidad las metodologías existentes para la identificación y evaluación de impactos ambientales abarcan una gran gama de criterios y complejidad.

Para realizar la evaluación del proyecto se utilizaron dos métodos: 1) Se eligió la matriz de interacción de causa-efecto por las ventajas que ofrece al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar las acciones que deben ser objeto de mayor atención. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales, como por el hombre; y 2) se utilizó la metodología de V. Conesa Fernández – Vítora (1997) para caracterizar el impacto (evaluación cualitativa), la cual utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

1.1.1 Fase 1: Matriz Causa-Efecto

Para la realización de la matriz es necesario reconocer los sistemas del medio en el que se asentará el proyecto, además de todas las derivaciones que de estos sistemas se desprendan. Para el caso del proyecto tenemos que se desarrollara dentro de un medio: ambiental y socioeconómico, de estos se desprenden los subsistemas, los cuales dividen con mayor precisión al medio, el medio ambiental puede dividirse en abiótico, biótico y perceptual. Por último, derivado de cada uno de los componentes ambientales en los que se reflejarán modificaciones que el proyecto genera, los cuales representan puntualmente los parámetros que recibirán de manera directa las alteraciones a evaluar, representan las unidades más básicas del medio, por lo que son las idóneas para hacer la correlación con las actividades de la obra.

Para el proyecto el desglose completo de los sistemas y subsistemas ambientales que se determinó corresponde a:

Sistema	Subsistema	Componente	Factor
Medio ambiental	Medio abiótico	Agua	Cauces superficiales
			Dinámica de cauces
			Transporte de sólidos
			Calidad perceptible del agua
		Suelo	Erosión
			Relieve y carácter topográfico
			Suelo y subsuelo
			Permeabilidad
			Drenaje superficial
	Atmósfera	Calidad perceptible del aire	
		Confort sonoro	
	Medio biótico	Flora	Vegetación nativa
			Vegetación secundaria
			Pastizal cultivado
			Vegetación riparia
			Vegetación ruderal y de borde
			Especies endémicas
			Matorral submontano
			Selva baja espinosa subcaducifolia
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Fauna	Reptiles
Anfibios			
Mamíferos			
Aves			
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad	
		Elementos paisajísticos singulares	
		Vistas panorámicas	
		Cambios en las formas del relieve	
Medio socioeconómico	Economía	Calidad de vida	
		Empleos	
		Economía local	
		Comercialización de productos	
		Turismo	
		Transporte	
	Humanos	Armonía	
		Salud y seguridad	
		Educación	
		Condiciones de circulación	

A continuación, se deben de enlistar cada una de las actividades que representa modernización de la carretera se engloban dentro de las etapas del proyecto a las que pertenecen, lo que servirá para conocer el grado de afectación que se presentará por etapa del proyecto. Para el caso específico las actividades a realizarse que se consideran son:

Etapa de preparación del sitio			Etapa de construcción						Etapa de abandono del sitio			Etapa de operación y mantenimiento	
Instalación de obras provisionales	Desmante	Despalme	Retiro de la carpeta asfáltica existente	Demolición de las obras de drenaje existentes	Construcción o ampliación de las obras de drenaje	Terracerías	Pavimentos	Señalamiento	Limpieza del área	Desinstalación de las obras provisionales	Retiro de maquinaria y equipo	Circulación vehicular diaria	Mantenimiento y conservación

La matriz de causa-efecto se basará en las determinaciones del medio y de la obra que se acaban de describir, sin embargo, para poderlas comparar de una manera práctica y evitar que esta determinación de impactos sea confusa, se deberán de colocar en filas y columnas los factores a interrelacionar, es decir formar una tabla de correlación. La matriz de causa-efecto desarrollada para la determinación de interacciones del proyecto se conformó con filas en las que se colocaron desde los sistemas y hasta los factores del medioambiente presente, mientras que en las columnas se asentaron las etapas del proyecto con sus respectivas actividades. Es posible la revisión de cada uno de los factores con cada una de las actividades, de tal manera que al coincidir se coloca un número uno (1) para los factores que sufrirán modificaciones (interacción) y un número cero (0) para aquellos que no lo serán, esto se repetirá para todas las etapas del proyecto y a cada componente.

1.1.2 Fase 2: Matriz de valoración de impactos

El análisis de cada una de las interacciones que se presentan en la matriz de relación causa-efecto permite dictaminar cada impacto que se generará, esto debido a que cada interacción representará una o más modificaciones al medio donde se efectuarán.

Debido a la calidad ecológica donde se desarrolla el proyecto se realizará el estudio de los impactos ambientales que se puedan generar a este medio y las funciones que en este se desarrollan por parte de la flora y fauna, además de los aspectos bióticos y abióticos inherentes del sitio. Para lo cual la evaluación de impacto ambiental se realizó separando los impactos que se presentarán en cada una de las etapas, permitiendo ser más detallados en el análisis a realizar.

Estos impactos son resultado del análisis de las interacciones de la matriz causa-efecto (fase 1). Dichos impactos son determinados mediante los criterios de cada uno de los expertos en las distintas áreas que conforman el grupo de trabajo de la evaluación de impacto. Estos impactos son sometidos al proceso de evaluación de valorización (fase 2).

La manera más práctica de realizar esta evaluación es, nuevamente, conformando una matriz de correlación, para la cual, las filas estarán conformadas por los impactos a evaluar y las columnas estarán conformadas por cada uno de los parámetros considerados a evaluar propuestos por la metodología de V.Conesa Fernández-Vítora (1997).

Términos	Descripción	Valor
Signo	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, un tercer carácter (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir. Puede efectos asociados a circunstancias externas del proyecto.	(+) (-) (X)
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, el rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos 2 términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras habrá que buscar otras alternativas al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítico +4
Momento (MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándose a ambos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo con valor asignado (1). Si ocurre alguna circunstancia que	Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Crítico +4

Términos	Descripción	Valor
	hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cinco unidades por encima de las especificadas.	
Persistencia (P)	Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente (4).	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de 2 o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocado por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).	No sinérgico 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1). Si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción, consecuencia directa de esta.	Indirecto 1 Directo 4

Términos	Descripción	Valor
	En el caso de que el efecto indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (regular o continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna el valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o medio plazo, si lo es permanente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de recuperar tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Inmediata 1 Mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8

Colocándolos en una matriz de correlación, cada uno de los impactos puede ser evaluado con cada uno de los parámetros mencionados, que como se observa en la tabla anterior, contiene un rango de valores con los cuales se clasifica cada término, estos valores asumirán un grado de importancia a los impactos mediante la aplicación de la fórmula:

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Los valores que se obtienen varían entre 13 y 100, los cuales son clasificados por rangos y es lo que le da la relevancia al impacto.

Escala	Grado
≤ 25	Irrelevantes
26 - 49	Moderados
50 - 74	Severos
≥ 75	Críticos

2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En primera instancia se realiza la identificación de los impactos (fase 1) correlacionando los factores ambientales involucrados dentro del SAR, AI y DV del proyecto con las actividades de cada etapa del proyecto, de esta forma se identifica en que actividad y etapa está involucrado el componente ambiental-socioeconómico.

La matriz causa-efecto se encuentra en el Capítulo 8.

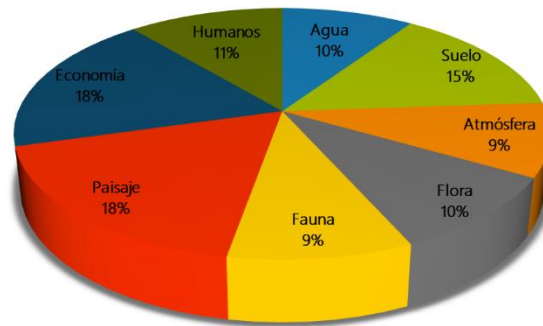
De la matriz causa-efecto se obtuvieron 180 interacciones de las cuales por etapa del proyecto se obtuvo que durante la etapa de construcción se tendrá el mayor número de impactos sobre los componentes ambientales con un 43%, continúa la preparación del sitio con un 23%, operación y mantenimiento con un 21% y abandono del sitio con un 13%. Dentro de estas etapas con mayor actividad en la que se presentará el mayor número de impactos es durante la etapa de operación con un total de 29 interacciones y durante la etapa de construcción durante las actividades de terracerías con un total de 20 interacciones.



Gráfica de porcentajes de interacciones por etapa del proyecto.

Dentro de los componentes ambientales-socioeconómicos, se obtuvo que dentro de las 180 interacciones en el ámbito social de la economía con un 18% y el paisaje con un 18% tienen el mayor porcentaje, posteriormente el suelo con un 15% y los humanos con un 11%, continuando con los componentes de porcentaje igual o menor al 10%: agua, atmósfera, fauna y flora.

El mayor factor que tendrá el mayor número de impactos por las actividades es la armonía con un total de 12 interacciones, continuando con 11: empleos y economía local, así como vistas panorámicas del paisaje.



Gráfica de porcentajes de interacciones por componentes ambientales-socioeconómicos.

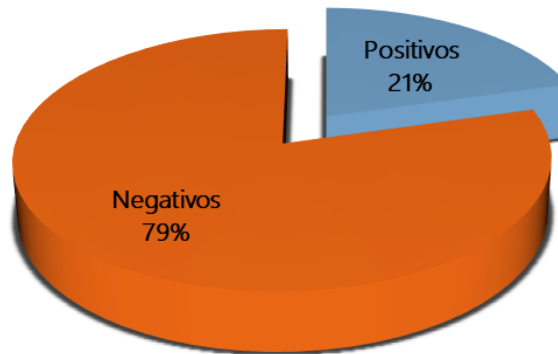
Posteriormente se realiza la caracterización de los impactos es obtenida de la matriz de valoración (fase 2), los parámetros de la ecuación en la cual se basan demuestran algunas de las características del impacto, y mediante la asignación de valores numéricos durante el proceso de evaluación se determinan si estos impactos cuentan con características de daño simples, severas, residuales, acumulativo o de tipo sinérgico, asimismo se determina el área donde se presentarán estos y su magnitud, es decir, el impacto se presentará de manera directa dentro de la superficie del Derecho de Vía (DV), indirectamente dentro del Área de Influencia (AI) o a nivel regional dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

La matriz de evaluación de los impactos se encuentra en el Capítulo 8.

3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

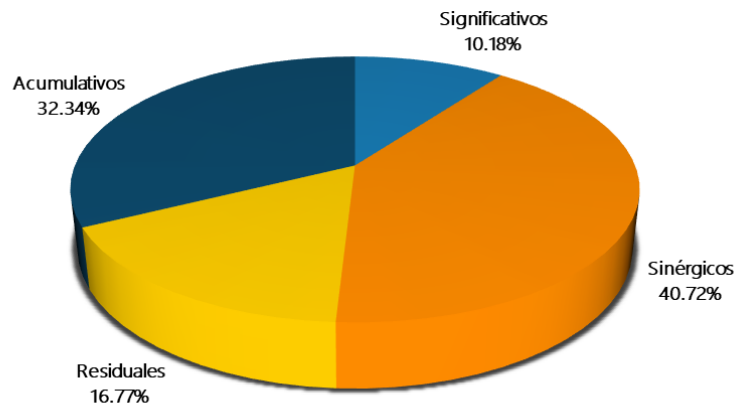
De la matriz de evaluación se evaluaron un total de 131 impactos que se prevé se presenten por la modernización de la carretera existente como se ha descrito en capítulos anteriores incluye la modernización de las obras de drenaje existentes, no se tendrán cambios de ruta, únicamente se alinearán el trazo horizontal y verticalmente para cumplir con la pendiente y curvatura para carreteras tipo A2, con la finalidad de mejorar las características existentes de la infraestructura y proporcionar a los usuarios una carretera eficiente y segura, por otra parte se beneficiarán los distintos puntos turísticos que se encuentran en la región.

De los 131 impactos evaluados con respecto a la naturaleza en que se presentarán se obtuvieron 27 positivos y 104 negativos, de los impactos negativos que se presentarán dentro del SAR están relacionados con la mala disposición de basura que actualmente se encuentra a orillas de la carretera o en las obras de drenaje lo que provoca que se azolven las obras y la calidad del escurrimiento de agua se deteriore significativamente, otra actividad es la quema de basura que pudiera provocar incendios forestales.



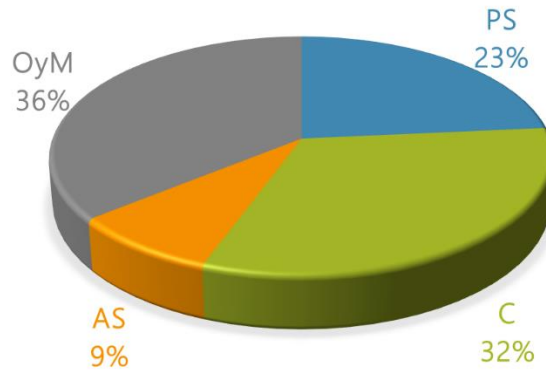
Gráfica de la naturaleza de los impactos evaluados.

Dentro de los impactos positivos y negativos se obtuvieron los impactos: significativos, sinérgicos, residuales y acumulativos, algunos impactos pueden presentar dos o más de esta clasificación dependiendo del grado en que se presentarán. Algunos pueden ser mitigados o se pueden evitar con la aplicación de medidas preventivas, estas medidas se describen en el Capítulo 6.



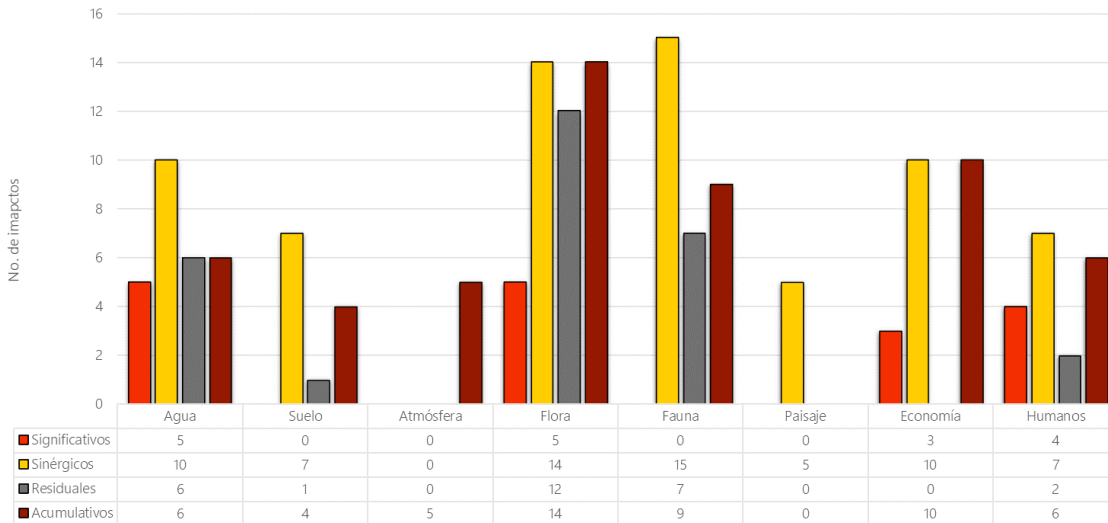
Gráfica de tipos de impactos

De los 131 impactos evaluados se obtuvo que durante la etapa de operación y mantenimiento son los que se presentará el mayor número con un 36% estos no se sumarán a los ya existentes se prevé que prevalezcan, con una diferencia menor, durante la etapa de construcción se presentarán con un 32%, en menor grado durante la etapa de preparación del sitio con un 23% y durante el abandono del sitio con un 9%.



Gráfica de porcentajes evaluados por etapas del proyecto.

Las etapas del proyecto impactarán sobre los componentes ambientales-socioeconómicos, en la siguiente gráfica se muestran los impactos que se presentarán por cada uno de los componentes, en donde se puede observar que algunos componentes presentarán los cuatro tipos de impactos.



Gráfica de impactos ambientales presentes en los componentes ambientales-socioeconómicos.

A continuación, se describen los impactos significativos, sinérgicos, residuales y acumulativos, se utilizan las siguientes abreviaturas:

PS: etapa de preparación del sitio

C: etapa de construcción

AS: etapa de abandono del sitio

OyM: etapa de operación y mantenimiento

NAT: naturaleza del impacto

IM: Importancia del impacto

4 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

4.1 COMPONENTE AMBIENTAL : AGUA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Cauces superficiales	Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios	NO	NO	NO	SI	SAR	-	58	Severo	Muy alta
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de basura	NO	NO	NO	SI	AI	-	55	Severo	Muy alta
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	SI	SAR	-	52	Severo	Alta
	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	SAR	-	64	Severo	Muy alta

Cauces superficiales: Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios

Etapas: OYM

Mitigable: SI

Actualmente en los cauces se tiene la mala disposición de basura principalmente por los habitantes de las comunidades ejidales y los usuarios de la carretera durante el trayecto desechan su basura a orillas de la carretera desde sus vehículos, estos son desechos orgánicos e inorgánicos, por ejemplo: bolsas de basura llenas con desechos, llantas, equipos electrónicos, ropa, zapatos, entre otros. Esto a largo plazo azolva algunas de las obras de drenaje como los tubos de diámetro menor a 0.90 m impidiendo que el flujo hídrico durante la temporada de lluvias sea obstruido, además estos desechos pueden ser arrastrados aguas más abajo lo que impacta a nivel SAR.

Este impacto puede ser reducido aplicando medidas para mitigar el impacto, sin embargo, como se ha mencionado, este impacto se prevé que persistirá por los malos usos y costumbres de los habitantes de las comunidades ejidales y los usuarios.

Dinámica de cauces: Alteración del cauce por mala disposición de basura

Etapas: OYM

Mitigable: SI

Como se mencionó anteriormente la mala disposición de basura altera la dinámica de cauces, aunado al azolve de las obras de drenaje existentes provocando que el flujo tome su curso hacia otros lados o en algunos casos provoca encharcamientos. El proyecto contempla la mejora de las obras de drenaje existentes lo que puede aminorar este impacto, sin embargo,

la mala disposición de basura se prevé que persistirá. La alteración de los cauces se presenta principalmente en el DV y el AI, a nivel SAR los flujos ya se encuentran dirigidos por otras rutas.



Fotografías de los cauces intermitentes en las obras de drenaje donde se puede apreciar la basura que se encuentra en estos.



A pesar de que algunos de los habitantes han colocado letreros como medida de mitigación el impacto persiste considerablemente.

Calidad perceptible del agua: Alteración de su calidad por la mala disposición de material

Etapas: C

Mitigable: SI

Durante la demolición de las obras de drenaje, mala disposición de residuos o cualquier material proveniente de la obra durante la etapa de construcción de las obras de drenaje o la colocación de la carpeta asfáltica puede alterar la calidad de las corrientes de agua, este impacto puede no presentarse aplicando medidas preventivas, sin embargo, se prevé que se presente por causas accidentales.

Calidad perceptible del agua: Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP

Etapas: C

Mitigable: SI

Los derrames de RP afectan considerablemente la calidad del agua no sólo es puntual sino a nivel regional afectado a nivel SAR, se puede evitar que se genere aplicando las medidas preventivas en caso de presentarse accidentalmente se aplicarán medidas de mitigación.

4.2 COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Drenaje superficial	Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	Muy alta

Drenaje superficial: Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje

Etapas: OYM

Mitigable: NO

Este impacto benéfico radica en la mejora de las obras de drenaje principalmente aquellas en donde sus características no son suficientes de acuerdo con los estudios hidrológicos realizados permitirán mejorar el flujo hídrico durante la temporada de lluvias, debido a que las corrientes son intermitentes, aunado a esto se reducirá el azolve de obras por tierra, hojarasca o ramas lo cual permitirá mantener la dirección del cauce evitando los cambios de ruta o los encharcamientos.

Este impacto se verá reflejado a nivel SAR para mantener el flujo hídrico de la región aguas abajo del trazo.

4.3 COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Vegetación nativa	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	Muy alta
Vegetación secundaria	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	Muy alta
Pastizal cultivado	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	Muy alta
Matorral submontano	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	Muy alta
Selva baja espinosa subcaducifolia	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	Muy alta

Vegetación nativa, vegetación secundaria, pastizal cultivado, matorral submontano, selva baja espinosa subcaducifolia: Incendios forestales

Etapas: OYM

Mitigable: SI

La vegetación es vulnerable a los incendios forestales ya que pueden ser ocasionados intencionalmente por la quema incontrolada de campos de cultivo para la preparación de la tierra, quema de basura, una fogata mal sofocada, restos de cigarros no apagados o por las altas temperaturas en temporada de sequías. Durante las etapas del proyecto no se tienen actividades que provoquen estos incendios, sin embargo, se contratará personal no calificado proveniente de las comunidades ejidales en ocasiones tienden a hacer fogatas para calentar sus alimentos, esta medida es mitigable.

Los incendios no solo afectan a un área en particular si no a nivel regional y afecta a todos los tipos de vegetación que se encuentren, aunado a esto las especies de fauna se ven afectadas ya que puede provocar la muerte de ejemplares además de eliminar su hábitat.

En contraparte, tiene un efecto adverso es decir positivo, por ejemplo, para los pastos son efectos positivos, así como en especies con bulbos y a aquellas que se propagan por medio de rizomas y aquellas que tiene sustancias inflamables ya que estas se consideran adaptaciones para los incendios. Y los efectos negativos se generan en las especies que necesitan abundante agua ya que el fuego provoca hidrofobicidad en el suelo y esta puede acarrear a la erosión hídrica.

Durante los incendios los matorrales tienden a recuperarse más rápido en comparación con la selva, existe un estudio Gutiérrez-Castorena (2014) donde midieron el efecto de los incendios y sus resultados mostraron que existe un alto grado de recuperación de la diversidad de especies, aunque la composición cambia por especies invasoras y proliferan las especies exóticas en las selvas, por lo que estas son más susceptibles a los incendios. Los matorrales son dependientes del fuego ya que necesitan de ellos cada 30 y 100 años para mantener su diversidad vegetal.

Además, se presenta afectación en las propiedades físicas y químicas de los suelos forestales las afectaciones residen en la disponibilidad de nutrientes, principalmente en los elementos esenciales, en relación con el estado de humedad del suelo, la pérdida de materia orgánica, cambios en la textura del suelo y el incremento de escorrentías, que tiene como resultado una mayor erosión.

4.4 COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Cambios en las formas del relieve	Construcción de superficie de rodamiento	NO	SI	NO	NO	DV	-	50	Severo	Alta

Cambios en las formas del relieve: Construcción de superficie de rodamiento

Etapas: C

Mitigable: No

Para modernizar la carretera existente se realizarán ampliaciones estas modificarán los taludes existentes y los cortes por lo que se modificará paisajísticamente el relieve por lo tanto es un impacto severo durante la construcción por el movimiento de tierras que se requerirán, sin embargo, este impacto ya prevalece desde la apertura para la construcción de la carretera. Este impacto únicamente afectará paisajísticamente dentro del DV, no es mitigable.

4.5 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO: ECONOMÍA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Calidad de vida	Acceso de servicios públicos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	Media
	Adquisición de productos y servicios	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	Media
Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios locales	SI	SI	NO	SI	SAR	+	68	Severo	Muy alta
	Adquisición de mercancías	NO	NO	NO	SI	SAR	+	56	Severo	Alta
Turismo	Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región	NO	NO	NO	SI	SAR	+	64	Severo	Muy alta
Transporte	Mejora en el servicio de transporte público para los usuarios	NO	NO	NO	SI	DV	+	60	Severo	Muy alta

Calidad de vida: Acceso de servicios públicos, adquisición de productos y servicios

Etapas: OYM

Mitigable: No

Este impacto positivo beneficiará a las comunidades ejidales adquirir y solicitar la mejora de los servicios públicos con los que cuentan, a pesar de que el proyecto contempla un tramo de la carretera, este conecta con caminos que comunican a las comunidades ejidales con la capital del estado, así mismo trae consigo la facilidad de adquirir productos y servicios que requieran en su comunidad.

Economía local: Aumento en la venta de productos y servicios locales, adquisición de mercancías

Etapas: OYM

Mitigable: No

A lo largo del trazo se encuentran distintos puntos de venta de mercancías, así como servicios de hospedaje, restaurantes, entre otros, al mejorar la carretera existente trae consigo el aumento de usuarios lo cuales permitirá acceder a estos puntos, así mismo, la adquisición de mercancías para las comunidades ejidales debido a que la carretera se conecta directamente con la capital del estado.

Turismo: Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región

Etapas: OYM

Mitigable: No

En la región se encuentran distintos puntos turísticos naturales visitados principalmente por las comunidades aledañas ubicados dentro del SAR como el parque recreativo Los Troncones, balneario Ojito de Santa Ana, entre otros, así mismo en la capital del estado se encuentra el Parque Estatal El Refugio.

Con la carretera modernizada se mejorará el acceso, el proyecto incluye la mejora de señales por lo que facilitará a los visitantes identificar estos puntos turísticos.

Transporte: Mejora en el servicio de transporte público para los usuarios

Etapas: OYM

Mitigable: No

Una de las finalidades de la ampliación de la carretera es la colocación de acotamientos los cuales uno de sus objetivos es utilizarlo eventualmente para dar espacio a paradas de transporte público, incluyendo paradas o maniobras de emergencia los usuarios, por lo que el servicio que darán los transportistas será más eficiente y seguro para el público en general.

4.6 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO: HUMANOS

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	MAGNITUD
Salud y seguridad	Contar con una carretera tipo A2	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	Muy alta
	Reducción de probabilidades de accidentes viales	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	Muy alta
Condiciones de circulación	Mejora en la circulación vehicular	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	Muy alta
	Mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	Muy alta

Salud y seguridad: Contar con una carretera tipo A2, reducción de probabilidades de accidentes viales

Etapas: OYM

Mitigable: No

Al contar con una carretera tipo A2 se mejorará el acceso a los distintos centros de salud, para abastecer de productos como medicamentos o insumos, como para el acceso a los distintos centros especializados que se encuentran en la capital del estado.

Por otro lado, la carretera modernizada proporcionará seguridad a los usuarios al tener el ancho de calzada visible, contar con señales adecuadas, facilidad para transitar por el uso de acotamientos, entre otros. Esto genera que se reduzcan considerablemente las probabilidades de accidentes viales en la carretera.

Condiciones de circulación: Mejora en la circulación vehicular, mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos

Etapas: OYM

Mitigable: No

Como se ha mencionado anteriormente, los acotamientos permiten mejorar la circulación vial independientemente de que pueden ser utilizados para casos de emergencia o para el

transporte público puede ser utilizado en tramos para permitir el rebase de vehículos. Así mismo, estos pueden utilizarlo los ciclistas o aquellas personas que se trasladan a pie, permitiéndoles dar un espacio para transitar.

5 IMPACTOS SINÉRGICOS

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

5.1 COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	NO	NO	SI	NO	SAR	+	44	Moderado	SI	Alta
	Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios	NO	NO	NO	SI	SAR	-	58	Severo	SI	Muy alta
	Limpieza de los cauces	NO	NO	SI	SI	AI	+	49	Moderado	SI	Muy alta
Dinámica de cauces	Construcción o ampliación de obras de drenaje	NO	SI	NO	NO	SAR	+	45	Moderado	SI	Alta
	Alteración del cauce por mala disposición de basura	NO	NO	NO	SI	AI	-	55	Severo	SI	Muy alta
	Azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra	NO	NO	NO	SI	SAR	-	46	Moderado	SI	Alta
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material	NO	SI	NO	SI	SAR	-	41	Moderado	SI	Alta
	Contaminación por mala disposición de basura	NO	SI	NO	SI	SAR	-	49	Moderado	SI	Alta
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	SI	SAR	-	52	Severo	SI	Alta
	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	SAR	-	64	Severo	SI	Muy alta

Cauces superficiales: Retiro de material producto de las etapas del proyecto, limpieza de los cauces

Etapas: AS, OYM

Mitigable: Si

Durante las distintas etapas se generarán residuos (descritos en el Capítulo 2) aquellos que queden accidentalmente cerca o en los cauces producto de las etapas del proyecto serán retirados del área y dispuestos en sitios de acuerdo con su tipo para su disposición final. Este impacto es sinérgico debido a que estas actividades no generarán impactos negativos hacia los cuerpos de agua.

Cauces superficiales: Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios

Etapas: OYM

Mitigable: Si

Además de ser un impacto severo, la mala disposición de basura es un impacto sinérgico debido a que genera malos olores, paisajísticamente da mala apariencia, crea tiraderos de basura, arrastre de basura a otros sitios aguas abajo, filtración a los mantos acuíferos de agua contaminada, atrae fauna exótica como perros en busca de alimento, entre otros.

Dinámica de cauces: Construcción o ampliación de obras de drenaje

Etapas: C

Mitigable: No

Este impacto además de permitir hidrológicamente que las corrientes mantengan su flujo, evitará en gran medida que sean azolvadas con facilidad, además, durante la visita de campo se registró fauna las obras de tipo losa, por lo tanto, su doble función como paso de fauna está siendo utilizada.

Dinámica de cauces: Alteración del cauce por mala disposición de basura, azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La mala disposición de basura en grandes cantidades azolva las obras de drenaje, además del arrastre de tierra, hojarasca o ramas, principalmente en obras de tipo tubo, aunado a que evita que se mantenga el flujo hídrico durante la temporada de lluvias, evita que sean utilizados como pasos de fauna.

Transporte de sólidos: Contaminación por mala disposición de material, contaminación por mala disposición de basura

Etapas: C, OYM

Mitigable: Si

Aunado al impacto anterior, el arrastre de sólidos provenientes por la mala disposición de basura generada durante la etapa de construcción, así como durante la operación de la carretera impacta severamente a la calidad del agua, la cual es utilizada para riego, bebederos para la fauna, entre otros. Es importante recalcar, que los cauces son intermitentes y este impacto se presenta principalmente durante la temporada de lluvias.

Calidad perceptible del agua: Alteración de su calidad por la mala disposición de material

Etapas: C, OYM

Mitigable: Si

El material cuando se coloca cerca de los cuerpos de agua durante la temporada de lluvias puede ser arrastrado por las corrientes de agua lo que puede alterar la calidad del agua volviéndola turbia dependiendo del material.

Calidad perceptible del agua: Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP

Etapas: C

Mitigable: Si

En caso de tener derrames accidentales con residuos peligrosos en los cuerpos de agua estos alteran significativamente sus propiedades y puede filtrarse hacia los mantos acuíferos, esto imposibilita su uso, además contaminaría otros cuerpos de agua debido a que se unen a otros arroyos para llegar a la presa Vicente Guerrero.

5.2 COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Suelo y subsuelo	Despalme del suelo en las zonas de ampliaciones	SI	NO	NO	NO	DV	-	36	Moderado	SI	Media
	Compactación del suelo en la zona donde se construirá el pavimento	NO	SI	NO	NO	DV	-	30	Moderado	NO	Baja
	Contaminación por mala disposición de material	SI	SI	NO	SI	DV	-	24	Irrelevante	SI	Baja
	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	SI	NO	NO	AI	-	48	Moderado	SI	Alta
Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria	SI	SI	NO	NO	DV	-	29	Moderado	SI	Baja
	Escarificado de suelo en las zonas asignadas para obras provisionales	NO	NO	SI	NO	DV	+	38	Moderado	SI	Media
	Escarificado del suelo en áreas en donde se tuvo paso de maquinaria	NO	NO	SI	NO	DV	+	38	Moderado	SI	Media
Drenaje superficial	Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	SI	Muy alta



Suelo y subsuelo: Despalme del suelo en las zonas de ampliaciones, compactación del suelo en la zona donde se construirá el pavimento

Etapas: PS, C

Mitigable: No

El despalme afectará en las zonas donde se realizarán las ampliaciones sin esta capa orgánica y la compactación del suelo evitará la regeneración de la vegetación, así como la filtración de agua.

Suelo y subsuelo: Contaminación por mala disposición de material, contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos

Etapas: PS, C, OYM

Mitigable: Si

Las características del suelo y subsuelo que se tienen alteran la calidad debido a que se tiene otro tipo de calidad esto no evita la regeneración de vegetación, además da una mala apariencia visual.

Cuando se tienen derrames de líquidos en suelo este tiende a ser filtrado por este, por lo que además de afectar al suelo afecta la calidad del agua subterránea e impide el crecimiento de vegetación.

Permeabilidad: Compactación del suelo por el paso de maquinaria

Etapas: PS, C

Mitigable: Si

La maquinaria que se utilizará es pesada, por lo que al transitar por áreas fuera de caminos o carreteras existentes, esta se compacta, el paso constante hace que la porosidad se reduzca a tal grado que aminora la filtración de agua y reduce las posibilidades del crecimiento de vegetación.

Permeabilidad: Escarificado de suelo en las zonas asignadas para obras provisionales, escarificado del suelo en áreas en donde se tuvo paso de maquinaria

Etapas: AS

Mitigable: Si

Los sitios destinados como obras provisionales de manera temporal compactarán el suelo así como el paso de la maquinaria, el escarificado permite regenerar la porosidad del suelo lo que permitirá nuevamente la filtración de agua y revegetación a largo plazo.

Drenaje superficial: Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje

Etapas: OYM

Mitigable: No

Las obras que requieren ser sustituidas mejorarán el flujo hídrico durante la temporada de lluvias, al ser las dimensiones más grandes a las existentes evitarán su azolve y podrán funcionar como pasos de fauna reduciendo su mortandad por atropellos.

5.3 COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Vegetación nativa	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación secundaria	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Pastizal cultivado	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación ruderal y de borde	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Disminución de ejemplares por saqueo	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Especies endémicas	Disminución de ejemplares por saqueo	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Vegetación riparia	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Matorral submontano	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Selva baja espinosa subcaducifolia	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta

Vegetación nativa, vegetación secundaria, pastizal cultivado, matorral submontano, selva baja espinosa subcaducifolia: Incendios forestales

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La vegetación permite reducir la erosión del suelo, son hábitats para la fauna, retienen agua, absorben CO₂, proporcionan distintos servicios ambientales, que al tener un incendio forestal en grandes superficies se pierden las propiedades y aquellos servicios que proporcionan al ambiente y a los seres vivos, por lo tanto este impacto es sinérgico considerando algún

incendio en superficies mayores, el impacto se triplica en zonas conservadas ya que además se pueden afectar especies nativas, endémicas o bajo alguna protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 eso incluye a especies faunísticas.

A lo largo del trazo fuera del DV se encontraron zonas de potrero en donde la vegetación principal son los pastizales, necesitan del fuego por lo que son considerados ecosistemas dependientes para que tengan sus renuevos (practica constante regiones con ganadería), con vegetación ruderal se ve beneficiada por el ciclo de vida más rápido y corto.

Vegetación nativa, vegetación secundaria, pastizal cultivado, vegetación ruderal y de borde vegetación riparia, matorral submontano, selva baja espinosa subcaducifolia: Contaminación con residuos urbanos

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La presencia de contaminación en los distintos tipos de vegetación dentro del DV provoca la generación de tiraderos de basura en sitios no autorizados, la basura genera lixiviados que son contaminantes al suelo debido a que no se tiene la educación ambiental de separación de basura, se puede observar residuos electrónicos, domésticos, derivados del petróleo como bolsas, llantas, cables, etc.

Esto genera que atraiga a la fauna exótica en búsqueda de alimento.

Aunado a lo anterior, genera una mala apariencia para los usuarios, malos olores, durante la temporada de lluvias es arrastrada hacia otros sitios, contamina el ambiente en general.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Especies endémicas: Disminución de ejemplares por saqueo

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La apertura de camino o carretera permiten el acceso para el saqueo de especies para la venta ilegal para ornato, puede reducir el número de ejemplares en zonas conservadas, para el caso del proyecto ya se tiene el acceso, sin embargo, es importante considerar el impacto por la presencia de trabajadores ajenos a la región, por lo tanto, genera la probabilidad de presentarse este impacto.

5.4 COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Reptiles	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	SI	SI	NO	NO	DV	-	26	Moderado	SI	Baja
	Caza y/o extracción de individuos	SI	SI	NO	SI	AI	-	28	Moderado	SI	Baja
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	36	Moderado	SI	Baja
	Atropellos	NO	NO	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Anfibios	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	SI	SI	NO	NO	DV	-	26	Moderado	SI	Baja
	Extracción de individuos	SI	SI	NO	NO	AI	-	28	Moderado	SI	Baja
	Atropellos	NO	NO	NO	SI	DV	-	34	Moderado	SI	Baja
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Mamíferos	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Aves	Extracción de individuos	NO	SI	NO	NO	AI	-	31	Moderado	SI	Baja
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	SI	SI	NO	NO	DV	-	31	Moderado	SI	Media
	Extracción de individuos	SI	SI	NO	NO	AI	-	37	Moderado	SI	Alta
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
	Atropellos	SI	SI	NO	SI	DV	-	30	Moderado	SI	Baja

Fauna silvestre: muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria, caza y/o extracción de individuos, contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos, atropellos, extracción de individuos

Etapas: PS, C, O y M

Mitigable: Si

El atropello de fauna es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros como fragmentación, deterioro del ecosistema y cambio en el comportamiento de los animales, asociado a esto, algunos reptiles y mamíferos excavan madrigueras en el suelo y rehúsan salir de ellas ante la actividad humana, por lo que también quedarán expuestos a ser dañados por el despalme.

Por otra parte, las afectaciones por el desmonte y despalme ampliarán la brecha que conforma el camino actual disminuyendo el hábitat, lo cual interfiere directamente en las poblaciones de reptiles de la zona, debido a que se afectará su hábitat y la búsqueda de alimentos, para lo cual las especies de lagartijas se tienen que desplazar, siendo que su rango de desplazamiento es corto.

Estos impactos se esperan sean moderados, ya que la fauna potencial de la zona se encuentra desplazada debido a la presencia humana, generación de potreros y zonas agrícolas.

La presencia de trabajadores en el ambiente natural de las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, contribuye al riesgo de que algunas especies sean cazadas, ya sea por "diversión" o por miedo o creencias, o casos de extracción de individuos con fines de comercialización y para tenerlas como mascotas.

La disminución de los individuos de estas especies afecta a sus poblaciones que ya se algunas de ellas se pueden llegar a encontrar en algún grado de riesgo o vulnerabilidad por lo que son consideradas bajo las categorías de la NOM-059SEMARNAT-2010.

Este impacto resulta moderado, sin embargo, se puede evitar mediante la aplicación de medidas preventivas como la concientización del personal que labore en el proyecto, así como con una brigada encargada del rescate y reubicación de la fauna silvestre.

Por último, la incorrecta disposición de los residuos de cualquier tipo, ya sean sólidos o líquidos urbanos, de manejo especial o peligroso afectan las características del hábitat, para las especies bajo alguna de las categorías de protección de la NOM-059SEMARNAT-2010 las afectaciones a su hábitat son un impacto mayor al considerado para especies que no se encuentran dentro de esta norma.

Este impacto se espera sea moderado de magnitud media, ya que la fauna potencial de la zona se encuentra desplazada debido a la presencia humana, generación de potreros y zonas agrícolas, aunado a la alta presencia de basura en las zonas laterales del camino, así como en las obras de drenaje.

5.5 COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Naturalidad	Modificación del paisaje al tener una carretera tipo A2	NO	NO	NO	SI	AI	-	38	Moderado	SI	Baja
	Mejora del paisaje durante el mantenimiento preventivo y correctivo de la carretera	NO	NO	NO	SI	DV	+	39	Moderado	SI	Media
Elementos paisajísticos singulares	Mejora en la calidad paisajística por el mantenimiento de la carretera	NO	NO	NO	SI	DV	+	39	Moderado	SI	Media
Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por la modernización de la carretera existente	NO	NO	NO	SI	AI	+	41	Moderado	SI	Alta

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Cambios en las formas del relieve	Construcción de superficie de rodamiento	NO	SI	NO	NO	DV	-	50	Severo	SI	Alta

Naturalidad: Modificación del paisaje al tener una carretera tipo A2, mejora del paisaje durante el mantenimiento preventivo y correctivo de la carretera

Etapas: OYM

Mitigable: No

La apariencia existente será modificada con la modernización de la carretera, por lo que el paisaje se verá modificado al tener una carretera con un ancho de corona de 12 m en el cual se incluirán acotamientos externos, traerá consigo beneficios a los componentes socioeconómicos. Esta carretera tendrá un mantenimiento preventivo y correctivo para mantener en óptimas la estructura de la superficie de rodamiento y de las obras de drenaje, aunado a esto se mantendrá la apariencia visual uniforme.

Elementos paisajísticos singulares: Mejora en la calidad paisajística por el mantenimiento de la carretera

Etapas: OYM

Mitigable: No

Al realizar el mantenimiento periódico de la carretera mantendrá una vista agradable para el usuario, además de permitir la visibilidad de las obras que la componen como las obras de drenaje Puentes-vado, entronques, así como las señales. Con esto se tiene la finalidad de mantener la carretera eficiente y segura para el usuario.

Vistas panorámicas: Modificación del paisaje por la modernización de la carretera existente

Etapas: OYM

Mitigable: No

Actualmente se tiene una carretera tipo C una vez modernizada tendrá un paisaje en el cual se modificará y tendrá una carretera tipo A2, además de tener una carretera con otras características traerá consigo beneficios que impactarán directamente en los componentes socioeconómicos.

Cambios en las formas del relieve: Construcción de superficie de rodamiento

Etapas: OYM

Mitigable: No

Aunado a la modificación del relieve existente este impacta sobre el paisaje, como se ha mencionado anteriormente, aunado a esto en las zonas de ampliaciones se requerirá de retirar la vegetación existente, sin embargo, el paisaje actual se ve perturbado por la presencia de basura a orillas de la carretera.

5.6 FACTOR SOCIOECONÓMICO: ECONOMÍA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Calidad de vida	Acceso de servicios públicos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	SI	Media
	Adquisición de productos y servicios	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	SI	Media
Empleos	Creación de empleos temporales	SI	SI	SI	SI	AI	+	28	Moderado	SI	Media
Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios locales	SI	SI	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Adquisición de mercancías	NO	NO	NO	SI	SAR	+	56	Severo	SI	Alta
Comercialización de productos	Modernización de la carretera para el intercambio de productos	NO	NO	NO	SI	DV	+	48	Moderado	SI	Alta
Turismo	Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Derrama económica por la presencia de turismo	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Media
Transporte	Reducción de tiempos para al traslado	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Baja
	Mejora en el servicio de transporte público para los usuarios	NO	NO	NO	SI	DV	+	60	Severo	SI	Muy alta

Calidad de vida: Acceso de servicios públicos, adquisición de productos y servicios

Etapas : OYM

Mitigable: No

La carretera trae consigo impactos hacia las comunidades ejidales y a la capital del estado para mejorar los servicios públicos con los que cuentan las comunidades, así como la adquisición de productos o servicios.

Empleos: Creación de empleos temporales

Etapas : PS, C, AS, OYM

Mitigable: No

Para las distintas etapas del proyecto se contempla la contratación de mano de obra no calificada, por lo que generará empleos temporales durante estas etapas y una vez en operación se requerirá de realizar su mantenimiento preventivo y correctivo, para cada actividad se generarán empleos temporales tanto de mano de obra no calificada como a empresas calificadas para el mantenimiento de la superficie de rodamiento o para las estructuras de las obras de drenaje.

Economía local: Aumento en la venta de productos y servicios locales, adquisición de mercancías

Etapa : PS, C, OYM

Mitigable: No

Como se ha mencionado a largo del trazo se encuentran distintos puntos de venta de mercancías, así como servicios de hospedaje, restaurantes, entre otros, al mejorar la carretera existente trae consigo el aumento de usuarios lo cuales permitirá acceder a estos puntos, así mismo, la adquisición de mercancías para las comunidades ejidales permitiendo aumentar su economía.

Comercialización de productos: Modernización de la carretera para el intercambio de productos

Etapa : OYM

Mitigable: No

Además de reducir los tiempos y tener una carretera eficiente y segura la modernización impactará para mejorar el intercambio de productos provenientes de las comunidades ejidales hacia la capital del estado.

Turismo: Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región, derrama económica por la presencia de turismo

Etapa : OYM

Mitigable: No

El turismo en la región traerá consigo la derrama económica no solo en los centros turísticos de la capital sino de los que se encuentran en la región y su acceso es por la carretera en comento, esto facilitará el acceso a estos puntos turísticos.

Transporte: Reducción de tiempos para al traslado, mejora en el servicio de transporte público para los usuarios

Etapa : OYM

Mitigable: No

Como se ha mencionado la carretera reducirá los tiempos de traslado desde la capital a las comunidades ejidales y viceversa, trayendo consigo la mejora en el transporte público al tener acotamientos que permitirán ser utilizados de manera eventual para paradas.

5.7 FACTOR SOCIOECONÓMICO: HUMANOS

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	SI	MAGNITUD
Salud y seguridad	Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud	NO	NO	NO	SI	SAR	+	47	Moderado	SI	Baja
	Contar con una carretera tipo A2	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Riesgo de accidentes laborales	NO	SI	NO	NO	DV	-	29	Moderado	SI	Baja
	Reducción de probabilidades de accidentes viales	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	SI	Muy alta
Educación	Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Baja
Condiciones de circulación	Mejora en la circulación vehicular	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta

Salud y seguridad: Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud, contar con una carretera tipo A2, reducción de probabilidades de accidentes viales

Etapas: OYM

Mitigable: No

La carretera además de reducir los tiempos de traslado de un lugar a otra mejorará el acceso a los centros de salud especializados con los que cuenta la capital.

Con la carretera A2 se reducen las probabilidades de accidentes viales que utilizan distintos medios de transporte.

Salud y seguridad: Riesgo de accidentes laborales

Etapas: OYM

Mitigable: No

Durante las distintas etapas del proyecto las probabilidades de algún accidente laboral prevalecen, por lo que se propondrán las medidas preventivas necesarias para evitar este impacto.

Educación: Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos

Etapas: OYM

Mitigable: No

En las comunidades ejidales se tienen distintos centros educativos por la cercanía con la capital se puede tener acceso a las universidades que se encuentran en la capital, dando opciones a los estudiantes de tener un nivel educativo medio-superior.

Condiciones de circulación: Mejora en la circulación vehicular, mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos

Etapas: OYM

Mitigable: No

Con la modernización de la carretera se mejorará la circulación vehicular, es decir, que esta aumentará a largo plazo en donde los usuarios tendrán un acceso eficiente hacia los distintos puntos de la región tanto para los habitantes de las comunidades ejidales, de la capital del estado y el turismo.

El acotamiento como se ha mencionado además podrá ser utilizado para los ciclistas o transeúntes que van a pie para trasladarse de un lugar a otro.

6 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

6.1 COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	RE	MAGNITUD
Cauces superficiales	Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios	NO	NO	NO	SI	SAR	-	58	Severo	SI	Muy alta
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de basura	NO	NO	NO	SI	AI	-	55	Severo	SI	Muy alta
	Azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra	NO	NO	NO	SI	SAR	-	46	Moderado	SI	Alta
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de basura	NO	SI	NO	SI	SAR	-	49	Moderado	SI	Alta
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	NO	SAR	-	52	Severo	SI	Alta
	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	SAR	-	64	Severo	SI	Muy alta

Cauces superficiales: Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios

Etapas: OYM

Mitigable: Si

Este impacto prevalecerá a pesar de ejecutar distintas medidas preventivas y de mitigación durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, durante la etapa de operación la aplicación de estas medidas se reduce por la mala disposición de basura proveniente de los usuarios de la carretera, podrá eliminarse hasta aplicar medidas de concientización para la conservación del entorno dirigida especialmente a los usuarios.

Dinámica de cauces: Alteración del cauce por mala disposición de basura, azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra

Etapas: OYM

Mitigable: Si

Este impacto se presentará en casos en los que el mantenimiento a las obras sea en periodos largos y no se desazolven o limpien las obras de drenaje.

Transporte de sólidos: Contaminación por mala disposición de basura

Etapas: C, OYM

Mitigable: Si

La mala disposición de basura puede prevalecer durante la etapa de operación, actualmente se presenta gran cantidad de basura en las obras de drenaje. Este impacto se puede eliminar haciendo conciencia a los habitantes de las comunidades ejidales de la importancia de la conservación del entorno.

Calidad perceptible del agua: Alteración de su calidad por la mala disposición de material

Etapas: C

Mitigable: Si

Una vez que el cuerpo de agua es contaminado por la mala disposición de material este sedimenta, por lo que prevalecerá en el cuerpo de agua, este se presentará solo en casos en donde se presente flujo hídrico en el cauce, este se presenta durante la temporada de lluvias.

Calidad perceptible del agua: Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP

Etapas: C

Mitigable: Si

Una vez que se tienen derrames en cuerpos de agua con residuos peligrosos dificulta su biorremediación por lo que a pesar de aplicar las medidas de mitigación puede estar contaminado en menor grado, este impacto puede evitarse aplicando medidas preventivas.

6.2 COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	RE	MAGNITUD
Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en la alineación de taludes en corte y terraplén	NO	SI	NO	SI	DV	-	24	Irrelevante	SI	Baja

Erosión: Generación por la exposición al aire y agua en la alineación de taludes en corte y terraplén

Etapas: C, OYM

Mitigable: Si

Para la modernización de la carretera se requerirá de alinear los cortes por lo tanto estos estarán expuestos a la intemperie generando erosión del suelo, se pueden aplicar medidas de mitigación, sin embargo, por el tipo de suelo y la inclinación del corte no es viable la aplicación de estas, por lo tanto, es inevitable su erosión.

6.3 COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	RE	MAGNITUD
Vegetación nativa	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación secundaria	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Pastizal cultivado	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación ruderal y de borde	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
Vegetación riparia	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Matorral submontano	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Selva baja espinosa subcaducifolia	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta

Flora silvestre: Incendios forestales

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La generación de este impacto se considera residual debido a las actividades que realizan los habitantes de los núcleos de población, la regeneración de la vegetación quemada depende de la superficie afectada y del tipo de vegetación, por lo tanto, está latente este impacto durante la operación de la carretera, puede ser mitigado con pláticas de concientización dirigidas a la conservación de flora y colocación de letreros.

Flora silvestre: Contaminación con residuos urbanos

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La contaminación del ambiente genera impactos a distintos componentes ambientales y sociales, dentro del DV se encuentra una calidad ambiental baja por la gran cantidad de residuos urbanos presentes, por lo tanto, este impacto se considera residual por la probabilidad de que se presente nuevamente durante la etapa de operación de la carretera, con la aplicación de medidas preventivas y de mitigación este impacto puede ser reducido y a largo plazo eliminado.

6.4 COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	RE	MAGNITUD
Reptiles	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	36	Moderado	SI	Baja
	Atropellos	NO	NO	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Anfibios	Atropellos	NO	NO	NO	SI	DV	-	34	Moderado	SI	Baja
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Mamíferos	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Aves	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media

Fauna silvestre: Atropellos, Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos

Etapas: C, OYM

Mitigable: Si

Durante la modernización de la carretera, los residuos de materiales como aceites, pinturas, disolventes e incluso restos terrígenos y pétreos provenientes de la conformación de terraplenes y alineación de cortes pueden afectar gravemente el hábitat de anfibios que se ubiquen cerca del trazo, principalmente en aquellos cuerpos de agua que cruzan el camino.

El hábitat de ciertas especies es de especial fragilidad y susceptible a las más mínimas variaciones, sin embargo, la fauna potencial de la zona se encuentra desplazada por la presencia humana, generación de potreros y zonas agrícolas, este impacto se espera sea moderado de magnitud media para los anfibios y de magnitud baja para el resto de los grupos faunísticos, mientras que la naturaleza de impacto residual la otorga la presencia de estos contaminantes en el medio.

Mientras que durante la etapa de operación la basura genera afectaciones a la fauna silvestre debido a la contaminación de cuerpos de agua, capas de suelo orgánico, son factores atrayentes de fauna exótica a la zona, incluyendo animales domésticos o especies nocivas como parásitos. La fauna doméstica como gatos, perros, ganado, incluso ratas o ratones desplazan poblaciones de fauna nativa debido a que generan competencia al obtener alimento e inclusive se vuelven depredadores de la fauna nativa del lugar como gatos alimentándose de aves, lagartijas, ratones de campo, etc.

El atropello de la fauna que intenta cruzar la carretera, debido a sus hábitos alimenticios y reproductivos, es un impacto residual, posiblemente reduce sus poblaciones por dichos atropellos y la susceptibilidad a este efecto de las especies involucradas, mayormente reptiles. Este impacto ya está presente por la carretera existente, con la sustitución de las obras de drenaje se prevé que se reduzca.

6.5 ASPECTO SOCIOECONÓMICO: HUMANOS

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	RE	MAGNITUD
Salud y seguridad	Riesgo de accidentes laborales	NO	SI	NO	NO	DV	-	29	Moderado	SI	Baja
	Reducción de probabilidades de accidentes viales	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	SI	Muy alta

Salud y seguridad: Riesgo de accidentes laborales

Etapas: C

Mitigable: Si

Este impacto es impredecible a pesar de aplicar las medidas necesarias para evitar que se presente puesto que son accidentes impredecibles, se tomarán todas las medidas necesarias para la seguridad de los trabajadores, sin embargo, las probabilidades de presentarse son menores pero latentes.

Salud y seguridad: Reducción de probabilidades de accidentes viales

Etapas: OYM

Mitigable: Si

La modernización de la carretera reduce las probabilidades de los accidentes viales sin embargo, estos quedarán sujetos al manejo de cada usuario.

7 IMPACTOS ACUMULATIVOS

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o están ocurriendo en el presente.

7.1 COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Cauces superficiales	Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios	NO	NO	NO	SI	SAR	-	58	Severo	SI	Muy alta
Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de basura	NO	NO	NO	SI	AI	-	55	Severo	SI	Muy alta
	Azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra	NO	NO	NO	SI	SAR	-	46	Moderado	SI	Alta
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de basura	NO	SI	NO	SI	SAR	-	49	Moderado	SI	Alta
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	NO	SI	NO	SI	SAR	-	52	Severo	SI	Alta
	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	NO	SI	NO	NO	SAR	-	64	Severo	SI	Muy alta

Cauces superficiales: Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios

Dinámica de cauces: Alteración del cauce por mala disposición de basura, azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra

La mala disposición de basura a largo plazo se acumula de tal forma que da una apariencia visible desagradable, azolve las obras de drenaje, altera los cauces de las corrientes de agua provoca que la fauna busque comida en ella, malos olores y en grandes cantidades puede provocar enfermedades, por lo tanto, estos impactos se consideran acumulativos.

Transporte de sólidos: Contaminación por mala disposición de basura

Cualquier basura que se encuentre en el cauce, dependiendo de sus dimensiones, peso y tamaño puede ser arrastrada por las corrientes de agua durante la temporada de lluvias, debido a que en los cauces puede presentarse nuevamente la mala disposición de basura durante la etapa de operación se prevé que este impacto se vuelva a generar.

Calidad perceptible del agua: Alteración de su calidad por la mala disposición de material, alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP

Para estos impactos se considera acumulativo por el efecto que provoca no es de manera puntual, sino que impacta a una mayor superficie.

7.2 COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en la alineación de taludes en corte y terraplén	NO	SI	NO	SI	DV	-	24	Irrelevante	SI	Baja
Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI	SI	NO	NO	AI	-	48	Moderado	SI	Alta
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	SI	SI	NO	NO	DV	-	33	Moderado	SI	Media

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Drenaje superficial	Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje	NO	NO	NO	SI	SAR	+	65	Severo	SI	Muy alta

Erosión: Generación por la exposición al aire y agua en la alineación de taludes en corte y terraplén

La exposición del suelo a la exposición del aire y agua a largo plazo genera la erosión esta se va presentando de manera constante, por lo tanto, su efecto es acumulativo en la sección donde se tiene la exposición del suelo a la intemperie.

Suelo y subsuelo: Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos

Este impacto se considera acumulativo por la filtración de los RP líquidos al suelo y subsuelo, por lo que va acumulando superficie afectada.

Permeabilidad: Reducción de la porosidad por la compactación de suelo

Este impacto se presentará de manera acumulada solo en casos en donde la maquinaria pase constantemente, pero será de manera temporal ya que se presentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Drenaje superficial: Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje

Este impacto se presentará constantemente durante la temporada de lluvias, por lo tanto, su efecto es de manera acumulada al mantener el curso de los cauces superficiales.

7.3 COMPONENTE AMBIENTAL: ATMÓSFERA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	SI	SI	SI	NO	AI	-	38	Moderado	SI	Alta
	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	NO	SI	SI	NO	AI	-	31	Moderado	SI	Baja
	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión por vehículos	NO	SI	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Baja
Confort sonoro	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria pesada	SI	SI	SI	NO	AI	-	46	Moderado	SI	Muy alta
	Emisión de ruido por los vehículos que transiten	NO	SI	SI	SI	DV	-	34	Moderado	SI	Media

Calidad perceptible del aire: Saturación por la generación de partículas suspendidas, contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada, contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión por vehículos

El movimiento de tierras y el paso constante de maquinaria sobre estas generan la saturación de partículas suspendidas las cuales prevalecen hasta sedimentar nuevamente, durante este lapso impide la visibilidad por lo que al tener de manera prolongada este efecto se considera acumulativo.

La contaminación atmosférica por el paso constante de vehículos es un impacto que actualmente prevalece por lo tanto al tener maquinaria pesada o vehículos que se utilizarán durante las etapas del proyecto, se acumularán al impacto existente.

Confort sonoro: emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria pesada, emisión de ruido por los vehículos que transiten

El ruido que provoca la maquinaria y equipo que se utilizará durante las distintas etapas del proyecto es inevitable, se considera acumulativo cuando el ruido se genere de manera simultánea, aunado al ruido que provocarán los vehículos que transiten debido a que la modernización de la carretera se realizará por tramos y por carriles para evitar el cierre total de esta.

7.4 COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Vegetación nativa	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación secundaria	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Pastizal cultivado	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
Vegetación ruderal y de borde	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Disminución de ejemplares por saqueo	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Especies endémicas	Disminución de ejemplares por saqueo	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Vegetación riparia	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	SAR	-	38	Moderado	SI	Media
Matorral submontano	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media
	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta
	Contaminación con residuos urbanos	NO	NO	NO	SI	AI	-	34	Moderado	SI	Media

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Selva baja espinosa subcaducifolia	Incendios forestales	NO	NO	NO	SI	SAR	-	53	Severo	SI	Muy alta

Flora silvestre: Incendios forestales

Por las actividades antropogénicas que se desarrollan en el SAR incluye la quema de pastizales que como se ha mencionado regeneran sus renuevos principalmente en las regiones con ganadería.

Flora silvestre: Disminución de ejemplares por saqueo

Afecta en la diversidad de hábitats y de especies presentes en la zona, ya que la extracción de especies endémicas y en la NOM-059-SEMARNAT-2010 prolifera la llegada de especies invasoras o introducidas a los nuevos ecosistemas.

7.5 COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Reptiles	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	36	Moderado	SI	Baja
	Atropellos	NO	NO	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Anfibios	Atropellos	NO	NO	NO	SI	DV	-	34	Moderado	SI	Baja
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Mamíferos	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
	Atropellos	NO	NO	NO	SI	DV	-	28	Moderado	SI	Baja
	Afectaciones por ruido	NO	SI	NO	NO	AI	-	38	Moderado	SI	Media
Aves	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos	NO	SI	NO	SI	AI	-	40	Moderado	SI	Media

Fauna silvestre: Atropellos y Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos y

La mala disposición de los residuos sólidos urbanos, por parte de los usuarios de la carretera, es un efecto propio de la operación de esta y este impacto, por lo regular tiende a incrementarse por lo que se considera un impacto acumulativo.

Las emisiones de ruido por parte de los vehículos que circulan en la carretera se aumentarán a la ya existente, para las aves, en especial en épocas de anidación, podría traer ligeras afectaciones. Este impacto también es un impacto que aumentaría con el paso del tiempo después de que entre en operación el camino considerado como un impacto acumulativo.

Con la ampliación en el ancho de la carretera, los individuos de fauna verán disminuidas sus posibilidades de éxito al intentar cruzar la vía de comunicación, siendo que la superficie será mayor, además de que el tránsito y la velocidad de los vehículos aumentará y con ello el riesgo

que se tendrá de atropellos para la fauna será mayor. Este es un impacto que se observa en las condiciones operantes de la carretera y llegaría a ser acumulativo.

7.6 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO: ECONOMÍA

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Calidad de vida	Acceso de servicios públicos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	SI	Media
	Adquisición de productos y servicios	NO	NO	NO	SI	SAR	+	50	Severo	SI	Media
Economía local	Venta de productos locales por la presencia de trabajadores	SI	SI	NO	NO	AI	+	22	Irrelevante	SI	Baja
	Aumento en la venta de productos y servicios locales	SI	SI	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Adquisición de mercancías	NO	NO	NO	SI	SAR	+	56	Severo	SI	Alta
Comercialización de productos	Modernización de la carretera para el intercambio de productos	NO	NO	NO	SI	DV	+	48	Moderado	SI	Alta
Turismo	Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Derrama económica por la presencia de turismo	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Media
Transporte	Reducción de tiempos para al traslado	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Baja
	Mejora en el servicio de transporte público para los usuarios	NO	NO	NO	SI	DV	+	60	Severo	SI	Muy alta

Calidad de vida: acceso de servicios públicos, adquisición de productos y servicios

Economía local: Venta de productos locales por la presencia de trabajadores, aumento en la venta de productos y servicios locales, adquisición de mercancías

Comercialización de productos: Modernización de la carretera para el intercambio de productos

Turismo: Mejora de la carretera existente para el acceso a los distintos puntos turísticos de la región, derrama económica por la presencia de turismo

Transporte: reducción de tiempos para al traslado, mejora en el servicio de transporte público para los usuarios

Estos impactos se presentarán en conjunto simultáneamente durante la etapa de operación una vez modernizada la carretera, su efecto es acumulativo, a largo plazo estos pueden presentarse a nivel regional.

7.7 FACTOR SOCIOECONÓMICO: HUMANOS

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PS	C	AS	OyM	ÁREA	NAT	IM	CATEGORIA	AC	MAGNITUD
Armonía	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo	SI	SI	SI	NO	AI	-	27	Moderado	SI	Media
Salud y seguridad	Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud	NO	NO	NO	SI	SAR	+	47	Moderado	SI	Baja
	Contar con una carretera tipo A2	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
Educación	Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos	NO	NO	NO	SI	AI	+	43	Moderado	SI	Baja
Condiciones de circulación	Mejora en la circulación vehicular	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta
	Mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos	NO	NO	NO	SI	SAR	+	68	Severo	SI	Muy alta

Armonía: Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo

El ruido que genera la maquinaria y equipo que se utilizará durante las etapas del proyecto para realizar la modernización de la carretera pueden alterar la armonía de los habitantes que se encuentran cerca del área donde se realizarán los trabajos, este efecto al presentarse de manera simultánea puede ser un efecto acumulativo pero temporal.

Salud y seguridad: Reducción de tiempos para el acceso a centros de salud, contar con una carretera tipo A2

Educación: Reducción de tiempos para el acceso a centros educativos

Condiciones de circulación: Mejora en la circulación vehicular, mejora para transeúntes y ciclistas por el uso de acotamientos

Los impactos benéficos que trae consigo la modernización de la carretera a estos componentes son de manera acumulativa durante la etapa de operación, se pueden presentar de manera simultánea.

8 BIBLIOGRAFÍA

V. Conesa Fdez.-Vítora. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 6

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA
AMBIENTAL REGIONAL



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



Contenido

1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación correctivas por componente ambiental	3
1.1	Descripción de las medidas por componente.....	13
1.2	Medidas sociales.....	23
2	Programa de vigilancia ambiental	24
2.1	Supervisor ambiental	24
2.2	Ejecución de la obra.....	24

1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas aplicables al proyecto se requerirán de ejecutar con la finalidad de atenuar los efectos adversos provocados por las distintas actividades de cada etapa del proyecto sobre los componentes ambientales involucrados. Estas se aplicarán dentro del DV, AI y del SAR, cada una dependerá de tiempo de aplicación, los efectos se verán reflejados a corto o largo plazo. Estas medidas se suman a las que se llevarán a cabo con el proyecto descritas en el Capítulo 2.

Para el proyecto se aplicarán dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas: conjunto de acciones que se ejecutarán para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: estas se dividen en cuatro, se aplicarán de acuerdo con el impacto evaluado:
 - Medidas de reducción: aplicables para los daños que se puedan ocasionar al ecosistema sean mínimos.
 - Medidas de rehabilitación: son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales, se llevarán a cabo una vez finalizada la obra.
 - Medidas de remediación: contrarrestan los efectos negativos de las actividades de la obra para contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema.
 - Medidas de compensación: son aplicables a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Previo al inicio de la obra se deberán considerar los siguientes puntos que son necesarios para el inicio de cualquier actividad del proyecto:

1. Contar con la documentación que valide la realización, en tiempo y forma, de los trámites y permisos correspondientes:
 - Realizar el trámite correspondiente para la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - Alta en SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.
 - Permiso para la disposición de basura generada en la obra en basureros o rellenos sanitarios cercanos a la obra.
 - Alta de los trabajadores en el IMSS o proveerlos de seguro de vida.
 - Permisos para el uso de bancos de tiro, préstamo y de materiales que se requerirán para el proyecto (estos no están incluidos en el presente estudio).
 - Permisos por parte de CONAGUA para la construcción de obras sobre zonas federales de los cauces federales.
2. Es obligación del promovente:
 - Ubicar los centros de salud más cercanos a la obra y conocer los tiempos de traslado.



- Contratar la empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra, esta se comprometerá a mantener en condiciones óptimas para su uso, en caso de generarse impactos por el mal mantenimiento de estos, la aplicación de las acciones correspondientes para anular o mitigar el impacto quedarán bajo la responsabilidad de dicha empresa.
 - Contratar al proveedor de agua no potable que cuente con los permisos para su extracción y venta de este recurso.
 - Verificar que la constructora a cargo de la obra cuente con reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria, vehículos y equipo a utilizar en la obra.
 - Tener formadas y definidas las actividades de las brigadas de desmonte, rescate de flora y fauna, el supervisor ambiental dará a conocer los programas de protección civil y de educación ambiental, con la finalidad de dar a conocer a los trabajadores las características ambientales y laborales, así como las consecuencias que conlleva la no conservación del entorno.
 - Contratar una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial.
 - Proveer a los trabajadores del equipo de seguridad y material para llevar a cabo las actividades que se les indiquen y dar la capacitación adecuada por un especialista.
 - Promover la contratación de mano de obra no calificada para las distintas actividades de las etapas del proyecto en las comunidades ejidales y capital del estado.
 - Realizar el pago justo por la renta de terrenos a ocupar para el proyecto o en su caso llegar a acuerdos con los propietarios.
3. Se hará del conocimiento de los trabajadores del proyecto:
- Queda prohibido a todo el personal la portación de armas y acudir a trabajar en estado inconveniente, es decir, en estado alcohólico o haber ingerido drogas. En caso de enfermedad, el trabajador deberá retirarse de las actividades y ser atendido de inmediato.
 - Queda prohibido realizar fogatas, quemar basura o vegetación; ya que esto puede producir un incendio forestal incontrolado.
 - Queda estrictamente prohibido la caza o retiro de la fauna local que se pueda encontrar durante las etapas del proyecto, cualquier trabajador que se encuentre realizando alguna actividad como la caza o extracción de especies de fauna del sitio será entregado a las autoridades correspondientes y la contratista realizará la sanción conveniente.
 - Queda prohíba la extracción de ejemplares de flora de cualquier área circundante al área de trabajo, en caso de sorprender al trabajador será sancionado y será entregado a las autoridades correspondientes.
 - Es obligación de los trabajadores del uso de los servicios sanitarios portátiles contratados, para evitar las necesidades fisiológicas al aire libre.



-
- Es obligación de los trabajadores depositar correctamente en los contenedores dispuestos los residuos generados durante las distintas etapas que contempla el proyecto.

De los impactos evaluados en el Capítulo 5 se aplicarán las medidas correspondientes, en la siguiente tabla se describe el impacto a atender evaluado y las medidas que se requerirán.

Las abreviaturas utilizadas son las siguientes:

- PRE: medidas preventivas
- RD: medidas de mitigación de reducción
- RH: medidas de mitigación de rehabilitación
- RM: medidas de mitigación de remediación
- CM: medidas de mitigación de compensación

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
AGUA							
Cauces superficiales	Demolición de las obras de drenaje	X					Realizar las obras en temporada de sequias
	Construcción o ampliación de las obras de drenaje	X				X	Realizar las obras en temporada de sequias Reforestación en playones
	Construcción de dentellones en arroyos	X					Realizar las obras en temporada de sequias Colocación de mallas o lonas sobre el cuerpo de agua
	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	X			X		Limpieza previa al inicio de las obras Limpieza general dentro del DV
	Contaminación por mala disposición de basura por los usuarios		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Limpieza de los cauces	X	X				Limpieza general dentro del DV
Dinámica de cauces	Construcción o ampliación de obras de drenaje	X					Realizar las obras en temporada de sequias
	Alteración temporal de los cauces de los arroyos por la colocación de dentellones	X					Realizar las obras en temporada de sequias
	Alteración del cauce por mala disposición de basura	X					Programa de almacenamiento, separación , manejo y disposición final de residuos Colocación de letreros
	Azolve de las obras de drenaje por hojarasca, ramas o tierra						Programa de almacenamiento, separación , manejo y disposición final de residuo Colocación de letreros
Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material		X				Mantenimiento preventivo
	Contaminación por mala disposición de basura	X			X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Contaminación por suspensión de partículas	X					Humedecer suelo
Calidad perceptible del agua	Alteración de su calidad por la mala disposición de material	X					Programa de almacenamiento, separación , manejo y disposición final de residuos Colocación de letreros
	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP				X		Biorremediación

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
SUELO							
Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en la alineación de taludes en corte y terraplén			X			Revegetación con geomanta o pastos
	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales			X			Revegetación con geomanta o pastos Escarificado del suelo
Relieve y carácter topográfico	Modificación del relieve para la colocación de las obras provisionales			X	X		Revegetación con geomanta o pastos Escarificado del suelo
Suelo y subsuelo	Despalme del suelo en las zonas de ampliaciones			X			Reutilización del suelo para reforestación o revegetación
	Contaminación por mala disposición de material	X					Programa de almacenamiento, separación, manejo y disposición final de residuos Colocación de letreros
	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos						Programa de almacenamiento, separación, manejo y disposición final de residuos Colocación de letreros
Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo				X		Escarificado del suelo
	Compactación del suelo por el paso de maquinaria				X		Escarificado del suelo
Drenaje superficial	Mejora del drenaje superficial durante la temporada de lluvias por la mejora de obras de drenaje						
ATMÓSFERA							
Calidad perceptible del aire	Saturación por la generación de partículas suspendidas	X					Humedecer suelo
	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	X	X				Mantenimiento preventivo y correctivo
Confort sonoro	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria pesada	X	X				Mantenimiento preventivo y correctivo Equipo de seguridad
FLORA							
Vegetación nativa	Disminución de cobertura vegetal				X	X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Perdida de hábitat					X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
	Disminución de la biodiversidad	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Incendios forestales	X					Prohibido realizar fogatas Colocación de letreros
Vegetación secundaria	Disminución de cobertura vegetal	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Perdida de hábitat		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Disminución de la biodiversidad		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Incendios forestales	X					Prohibido realizar fogatas Colocación de letreros
Pastizal cultivado	Disminución de cobertura vegetal	X	X		X		Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Perdida de hábitat		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Disminución de la biodiversidad		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Incendios forestales	X					Prohibido realizar fogatas Colocación de letreros
Vegetación ruderal y de borde	Disminución de cobertura vegetal		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Perdida de hábitat		X				Retiro de vegetación hasta la línea de ceros
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Disminución de cobertura vegetal	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Pérdida de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Disminución de ejemplares por saqueo	X					Platicas de concientización para la flora Colocación de letreros
Especies endémicas	Pérdida de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Disminución de ejemplares por saqueo	X					Platicas de concientización para la flora Colocación de letreros
Vegetación riparia	Disminución de cobertura vegetal	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Pérdida de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Enriquecimiento de especies vegetales
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Disminución de la biodiversidad		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Enriquecimiento de especies vegetales
Matorral submontano	Disminución de cobertura vegetal	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Perdida de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Incendios forestales	X					Prohibido realizar fogatas Colocación de letreros

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
Selva baja espinosa subcaducifolia	Disminución de cobertura vegetal	X	X			X	Rescate y reubicación de la flora silvestre Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Perdida de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación
	Contaminación con residuos urbanos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Incendios forestales	X					Prohibido realizar fogatas Colocación de letreros
FAUNA							
Reptiles	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	X					Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
	Caza y/o extracción de individuos	X					Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros
	Aumento en la fragmentación de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Atropellos		X				Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Afectaciones por ruido		X				Trabajos en horario diurno
Anfibios	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	X					Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
	Extracción de individuos	X					Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros
	Aumento en la fragmentación de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Atropellos		X				Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Afectaciones por ruido		X				Trabajos en horario diurno
Mamíferos	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	X					Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
	Caza y/o extracción de individuos	X					Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros
	Aumento en la fragmentación de hábitat		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Atropellos		X				Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Afectaciones por ruido		X				Trabajos en horario diurno
Aves	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	X					Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
	Extracción de individuos	X					Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros
	Reducción de sitios de percha					X	Reforestación
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Afectaciones por ruido		X				Trabajos en horario diurno
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Muerte de individuos durante los trabajos por operación de maquinaria	X					Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna
	Extracción de individuos	X					Pláticas de concientización para la fauna Colocación de letreros
	Reducción de sitios de percha		X			X	Retiro de vegetación hasta la línea de ceros Reforestación

FACTOR	IMPACTO ATENDIDO	TIPO DE MEDIDA					MEDIDA APLICABLE
		PRE	RD	RH	RM	CM	
	Contaminación del hábitat con residuos sólidos y líquidos		X		X		Educación ambiental Colocación de letreros Recolección de basura Pláticas ambientales
	Atropellos		X				Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna
	Afectaciones por ruido		X				Trabajos en horario diurno
PAISAJE							
Vistas panorámicas	Medicación en el relieve por la colocación de obras provisionales			X	X		Revegetación con geomanta o pastos Escarificado del suelo
HUMANOS							
Armonía	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo		X				Trabajos en horario diurno
Salud y seguridad	Riesgo de accidentes laborales	X					Contar con equipo de seguridad Obedecer el reglamento laboral

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS POR COMPONENTE

1.1.1 Generales

Con objeto de no interrumpir la circulación de vehículos, en todos y cada uno de los subtramos por trabajar, previo al inicio de los trabajos se contará con el señalamiento de protección de obra que garantice la seguridad de los usuarios, el cual deberá contar con el mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento durante el tiempo en que se desarrollen los trabajos, haciendo énfasis en que al señalamiento nocturno se le debe poner especial atención por la importancia que representa; el señalamiento de protección de obra deberá cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-086-SCT2-2015 "Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales", lo señalado en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes edición 2014 además de cumplir con las cláusulas F y G de la Norma N•CTR•CAR•1•07•016/00 "Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras" de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Asimismo, se deberá complementar el señalamiento diurno con personal (bandereros) que puedan prevenir al usuario y apoyar a los camiones de acarreo para un desarrollo de los trabajos con la mayor seguridad.

Colocar letreros temporales en los frentes de obra de manera que estos sean visibles para los trabajadores, así como temporales en la señalética del camino existente. En ellos pueden colocarse leyendas que promuevan el respeto hacia el medioambiente, por ejemplo: "Prohibido hacer fogatas", "No extraer flora y fauna", "No contamines el medioambiente", "No tirar basura", "Respetar la flora y la fauna", entre otros.

El combustible puede ser abastecido en Ciudad Victoria esta medida aplica sólo en caso de que la constructora requiera de almacenar combustible, estos se ubicarán en los sitios destinados como almacén sobre sitios impermeables o con concreto con captación - recuperación de derrames y techado, contar con señalamiento alusivo al tipo de combustible que se está empleando, así como las restricciones y prohibiciones, el manejo de este será a cargo de la empresa contratada para el servicio. Todo el personal será informado de las restricciones y prohibiciones.

1.1.2 Residuos

1.1.2.1 Medidas preventivas y de mitigación

Programa de almacenamiento, separación, manejo y disposición final de residuos

Los residuos que se generen durante todas las actividades del proyecto tendrán un estricto control, buscando evitar daños ambientales colaterales por la contaminación del medio, para llevar efectivamente el manejo y disposición de residuos llevar un programa para su fin el cual el supervisor ambiental estará a cargo de vigilar que todo el personal lo lleve a cabo, así mismo todo el personal estará obligado a seguirlo.

Para el caso de los residuos sólidos urbanos, aquellos provenientes de las actividades cotidianas de los trabajadores, se realizará una separación de los residuos: inorgánicos y



orgánicos; los residuos inorgánicos llevarán una separación más como aluminio (latas), plásticos, vidrio y papel/cartón. Para este fin se colocarán contenedores en los diversos frentes de trabajo y no alejados de los sitios de trabajo, los contenedores podrán ser de plástico o metal con una capacidad mínima de 200 l, señalizados con colores y letreros que indique que tipo de residuos deberán ser depositado en cada uno de ellos, los colores serán designados por el encargado del proyecto siempre y cuando sean claros e identificables entre sí.

Los contenedores se colocarán en los frentes de trabajo y en las instalaciones provisionales, esto durante la permanencia de los trabajadores en el sitio.

Los residuos almacenados posteriormente se recolectarán o depositarán en sitios autorizados para este fin, con previo convenio con las dependencias locales o municipales encargadas. Queda estrictamente prohibido hacer su disposición final en sitios no autorizados, del mismo modo, a los trabajadores tirar basura en los frentes de obra y alrededores de la obra.

Todo personal que labore en la obra será instruido para la correcta disposición de los residuos que se generen durante las etapas del proyecto en los contenedores correctamente señalizados para cada tipo de residuos, haciendo hincapié en la obligatoriedad para todo personal (desde obreros hasta supervisores e ingenieros) para evitar tirar basura al aire libre.

Los residuos peligrosos y de manejo especial sólidos y líquidos como aceites, pinturas y disolventes o cualquier material contaminado de los mencionados, serán dispuestos correctamente en los contenedores de residuos peligrosos o de manejo especial, para lo cual los trabajadores serán capacitados para su identificación de los diferentes tipos de residuos y su disposición correcta.

Los almacenes temporales, mínimo deberán de contar con las siguientes características y seguir lo citado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
- Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 Kg/cm² durante 15 minutos; y
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

La ubicación de los almacenes temporales será alejada de los escurrimientos de agua, no importando si estos se encuentran conduciendo flujos hídricos o no. También se colocarán en los sitios donde se asienten las obras provisionales, preferentemente donde la actividad de estos sitios sea menor.

Se prohíbe en todo momento la colocación o acumulación de residuos o material dentro del los cauces intermitentes y de sus playones, se colocarán de manera obligatoria contenedores fuera de la zona federal de los arroyos para la disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.

Durante la etapa de abandono del sitio se realizará la limpieza a lo largo de todo el trazo y dentro del derecho de vía, se separarán los residuos en: residuos sólidos urbanos (basura), residuos vegetales, residuos de material terrígeno o rocoso y residuos peligrosos o de manejo especial, serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno, siendo que la basura será separada y dispuesta en tiraderos o rellenos sanitarios autorizados, lo mismo para los residuos vegetales, por su parte los residuos de material de tierra y piedra, serán dispuestos en bancos o tiraderos autorizados; por último, los residuos peligrosos o de manejo especial que se recolecten, serán entregados a la empresa contratada para dar el manejo y disposición final a estos, siendo que dicha empresa deberá de presentar su acreditación para la realización de dicha actividad.

Esta limpieza final, no exige por ningún motivo que el manejo de estos recursos no se realice adecuadamente durante las demás etapas constructivas del proyecto, su manejo adecuado se realizará durante todas las etapas del proyecto. La finalidad de esta limpieza final es la de la recolección de aquellos residuos que hayan sido mal dispuestos por negligencias o emergencias, buscando dejar el sitio en condiciones similares o mejores a las que fue encontrado respecto a la presencia de desperdicios. Dentro de esta limpieza final se realizará la recolección de todos los residuos que se encuentren por mala disposición de los habitantes de las comunidades ejidales.

1.1.3 Agua

1.1.3.1 *Medidas preventivas*

Las etapas de demolición de las obras de drenaje existentes y la construcción o ampliación de obras de drenaje se realizarán en la época de sequías en donde las corrientes de agua no tienen flujo hídrico. Esto reducirá el riesgo de contaminación de los flujos hídricos por materiales o residuos.

Durante las ampliaciones de las obras de drenaje o puentes-vado que tengan flujo hídrico se colocará una lona o malla sobre el cauce con la finalidad de atrapar el material que pudiera caer y evitar contaminar los cauces. En caso de contaminar accidentalmente y azolvarlo, la constructora se hará responsable de las actividades de remediación del cauce.

Queda prohibida la colocación de cualquier estructura temporal dentro de la zona federal de los arroyos.

Mantener extrema vigilancia de no verter material de cualquier índole a los arroyos.

Colocar letreros alusivos de la conservación del agua.

Se prohíbe el paso de maquinaria sobre el cauce de los arroyos, a los trabajadores bañarse dentro de los arroyos o afectar o alterar de cualquier forma las características de los arroyos.

Realizar la limpieza de los cauces intermitentes para evitar el arrastre de cualquier material o basura que se encuentre dentro de sus cauces sea provocado por la obra o ajena.

Colocar letreros permanentes a lo largo del trazo con anuncios de "prohibido tirar basura" y realizar pláticas ambientales para el cuidado de los cauces y el ambiente dirigido a los habitantes de las comunidades ejidales.

1.1.3.2 Medidas de mitigación

En caso de derrames accidentales de RP sobre los cauces se realizará su biorremediación de manera inmediata, esta actividad la realizará una empresa especializada.

Previo a la temporada de lluvias se llevará a cabo el mantenimiento preventivo en las obras de drenaje el cual consistirá en desazolvar las obras, retirar basura, deshierbe en cunetas, canales.

1.1.4 Suelo

1.1.4.1 Medidas preventivas

En caso de que la maquinaria o los vehículos ocupados durante la construcción del proyecto presenten desperfectos y requieran de reparaciones urgentes, se realizarán en el patio o taller de maquinaria considerados como obras provisionales. De no ser posible esto y la maquinaria requiera reparaciones en el lugar donde se encuentra, se coloca una capa impermeable debajo del vehículo o maquinaria (lonas de plástico), esta capa evitará que fugas en hidrocarburos y otros líquidos.

Previo al inicio de las obras se realizará la limpieza del derecho de vía de toda la basura que se encuentre, la finalidad es evitar que cuando se inicie el despalme y la etapa de terracerías esta se encuentre contaminada, ya que este material puede ser utilizado en otras etapas constructivas del proyecto.

1.1.4.2 Medidas de mitigación

En caso de presentarse contaminación con residuos peligrosos, como derrames o mala disposición, el contaminante deberá de ser retirado o desactivado, esto es, ser eliminado del medio donde este se presenta y eliminar la fuente de contaminación, el suelo contaminado será dispuesto como RP en el contenedor correspondiente. Si el derrame es de volumen grande o abarcando una superficie amplia en el suelo, este no podrá ser removido y el tratamiento consistirá, en la contención, limpieza o retiro del contaminante y en la remediación de la superficie afectada, para lo cual, la constructora deberá de contratar a una empresa especializada en esta materia.

La actividad de despalme corresponde al retiro de la capa superficial del suelo, dicha capa es la más fértil y en donde se asienta la vegetación que el suelo puede sostener. Estos suelos una vez retirados son aprovechables, por lo que, no necesariamente representan un residuo de esta actividad, es posible su reutilización en sitios donde se necesite el saneamiento de los



suelos en caso de reforestación, trasplante y revegetación de un sitio, como lo pueden ser terraplenes que se realicen y los sitios donde se asentarán las obras provisionales, una vez retiradas estas obras.

Las áreas utilizadas para la colocación de las obras provisionales, durante la etapa de abandono del sitio una vez desmanteladas las obras se escarificará el suelo y revegetará hasta dejarlo en las mismas condiciones o mejores a las encontradas.

Para la conservación del suelo por la realización de taludes en cortes menores a 15 m de altura y en los terraplenes se propone realizar una restauración y estabilización de taludes con geomanta o pastos. En los cortes que lo permita la inclinación y tipo de suelo se podrá realizar su estabilización con vegetación nativa, esto lo determinará un supervisor ambiental. Otros puntos a efectuar la protección de suelos expuestos, será en aquellas superficies donde se asienten obras de drenaje y cunetas, específicamente a las caídas de agua que se presenten en estas estructuras, así como un delantal de piedra principalmente en los Puentes-vado, los cuales reducirán el impacto del agua y su fuerza en el suelo.

En los sitios por donde ha transitado la maquinaria y haya compactado el suelo se realizará su escarificado para permitir la revegetación natural.

1.1.5 **Atmósfera**

1.1.5.1 **Medidas preventivas**

Las emisiones contaminantes por la combustión de hidrocarburos no es un impacto de amplias repercusiones para la zona, su fácil dispersión hace de estos impactos que sean momentáneos, sin embargo, para los trabajadores puede presentar molestias y complicaciones en su salud. Por ello, la constructora deberá de presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos que se emplearán, así mismo, todos los vehículos para transporte de personal y de materiales deberán de contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular. Así mismo, presentará su programa de mantenimiento rutinario y emergente para todo vehículo y maquinaria que operará. El mantenimiento rutinario de los vehículos y el control de sus emisiones permitirá reducir las molestias e impactos que se derivan de la quema de combustibles fósiles.

Durante algunos de los procesos de preparación del sitio y constructivos las obras y actividades a implementar se generará el levantamiento de grandes cantidades de polvos, algunas de estas actividades se cuentan: el desmonte, despalme, alineación de cortes, conformación de terraplenes, conformación de base y subbase, entre otras. Estas partículas pueden propiciar molestias a los trabajadores que se encuentren realizando dichas actividades para evitarlas se humedecerá con agua no potable las superficies de la tierra en donde se realizarán estos trabajos. El agua utilizada para estos procesos no podrá ser extraída en ninguna circunstancia de los cauces o cuerpos de agua de la región. El agua no potable será adquirida a distribuidores autorizados para su comercialización (pipas). Otra actividad es durante el transporte del material terrígeno que se deriva de los cortes y para la conformación de terraplenes, base y subbase, se genera a su paso en los camiones de volteo, lo cual también puede propiciar molestias para los trabajadores y usuarios del camino, por ende, el transporte de estos materiales se realizará

mojando la capa superficial de tierra de los camiones que la trasporten y colocando una lona sobre estos.

Los niveles de ruido en los frentes de trabajo pueden llegar a ser muy altos, provoca afectaciones a los trabajadores principalmente, ya que estos están expuestos durante periodos de tiempo prolongados a estos ruidos. Esto hace necesario el apego a las condiciones de higiene de trabajo, las cuales se estipulan en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en su título tercero "Condiciones de Higiene", Capítulo Primero "Ruido y Vibraciones", artículos 76 al 78 y en la NOM-011-STPS-2011, emitidas por la Secretaría de Trabajo y Protección Social. Las cuales, establecen los límites máximos para la exposición al ruido en los centros de trabajo, específicamente en su Apéndice A que menciona también el tiempo máximo permisible de exposición, de la siguiente manera:

Nivel de exposición de ruido	Tiempo máximo permisible de exposición
90 dB (A)	8 horas
93 dB (A)	4 horas
96 dB (A)	2 horas
99 dB (A)	1 hora
102 dB (A)	30 minutos
105 dB (A)	15 minutos

dB: Decibel. Es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica

(A): Nivel Sonoro "A". es el nivel de presión acústica instantánea medido con la red de ponderación "A" de un sonómetro normalizado

Para el caso en el que el tiempo de exposición o los niveles de ruido superen estos parámetros, el patrón estará obligado a proporcionar el equipo de protección auditiva correspondiente según la NOM-011-STPS-2011 y la NOM-017-STPS- 1993.

Para evitar afectaciones por el ruido proveniente de la maquinaria y equipo se realizarán los trabajos en horarios diurnos en un periodo de 7 am a 6 pm.

1.1.6 Flora

1.1.6.1 Medidas preventivas

Platicas de concientización para la flora

Realizar platicas de concientización ambiental previas al comienzo de las actividades dirigidas a todo el personal que laborará en el proyecto desde la empresa de construcción, comunidades ejidales aledañas y la empresa a cargo de la ejecución de los programas ambientales haciendo hincapié en las restricciones en cuanto al manejo de flora se refiere, así como de las normas ambientales que se tienen que acatar y el modo de ejecutar las labores a realizar para evitar afectaciones adicionales al ambiente.

Capacitar al personal que será encargado de realizar la remoción de la vegetación forestal y el desmonte, así como los encargados para del rescate y reubicación de flora.

Queda prohibida realización de fogatas, ya que estas pueden provocar incendios forestales por más "controladas" que estén. Se colocarán a lo largo de la carretera letreros permanentes que prohíban dicha actividad, dirigidos a los usuarios.

Realizar la delimitación y remoción de la vegetación forestal del área estrictamente autorizada para evitar mayores afectaciones a la flora circundante del lugar, se pueden utilizar estacas largas (50-60 centímetros), cintas delimitadoras, entre otros, de colores llamativos con la finalidad de apreciar claramente el perímetro de las áreas forestales.

1.1.6.2 Medidas de mitigación

Queda prohibido desmontar o afectar la flora que se encuentra fuera de la línea de ceros proyectada.

La vegetación se removerá mediante la técnica de derribo direccional con el uso de herramientas manuales y/o motosierras, tomando en cuenta medidas precautorias para evitar accidentes. Por ningún motivo se usará fuego para el retiro de la vegetación. Las actividades de derribo del arbolado deberán ser supervisadas por personal capacitado, dando cumplimiento a la NOM-061-SEMARNAT-1994.

Con la trituración de todos los residuos vegetales provenientes del desmonte se facilitará su manejo y propiciarán mejor su disposición final, como insumo para la construcción de estructuras o para su disposición como basura. Entre más sencillo sea el manejo de estos residuos se facilitará su disposición y con ello el paisaje no se verá alterado por la presencia de montículos con estos residuos.

Los troncos extraídos del desmonte pueden ser entregados para ser utilizados por los habitantes de las comunidades ejidales, pueden ser aprovechados en la estructura de sus viviendas, limitar terrenos o campos de cultivo o potreros.

Programa de rescate y reubicación de flora

Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre en donde dará el mantenimiento a los organismos rescatados en un área de confinamiento o invernadero temporal para detectar plagas o enfermedades que pudieran mermar el número de individuos a reubicar y/o reforestar, así como evaluar el vigor de la vegetación y detectar aquellos organismos a reemplazar (medidas emergentes). Se rescatarán especies nativas y/o endémicas, especies primarias de los tipos de vegetación por afectar, especies prioritarias para la conservación de la biodiversidad (mencionadas en el capítulo 4), especies importantes ecológicamente y así como especies útiles para la reforestación.

Se determinará que especies se rescatarán mediante la obtención de germoplasma, esquejes o la extracción de individuos completos, esto mediante las características biológicas y ecológicas de cada especie.

Como se ha mencionado la especie *Roystonea dunlapiana* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010, es utilizada como ornamento, se ubica en el km 2+460 del lado izquierdo,

en este tramo se evitará el amontonamiento de material o realizar cualquier actividad que pudiera afectar estos individuos.

Reforestación

Las ampliaciones intervendrán con la remoción en áreas con presencia de vegetación forestal en su extracto herbáceo en una superficie total de 0.238 ha, por lo tanto, para compensar el impacto se propone realizar una reforestación en proporción 1:1, espaciando la plantación de árboles 4 m entre líneas de plantación y 4 m entre árboles, esto es debido a que su crecimiento con copas grandes y frondosas no permite densidades mayores, ocupando las plantas rescatadas por la afectación del proyecto.

Se propone realizarlo dentro del DV delimitado en sitios con las mismas condiciones sin afectar la estructura que compone la carretera con la finalidad de enriquecer las especies vegetales, o en su caso, se puede realizar en áreas que se ubican dentro del SAR como: en la zona delimitada como preservación ecológica o dentro de la ANP Altas Cumbres o el Parque Estatal El Refugio realizando la vinculación con las autoridades a cargo de estas ANP's. Dentro de estos sitios se propone que a largo plazo se realice la recuperación de áreas afectadas ajenas al proyecto mediante el enriquecimiento de especies vegetales, de tal forma que se promueva la captación de agua y conservación del suelo. Esto sitios los determinará el especialista ambiental de flora silvestre, quien considerará los sitios óptimos para realizar la reforestación, así como la reubicación de las especies rescatadas.

Por la ampliación de las obras Puentes-vado en zonas federales que afectarán vegetación riparia se realizará el enriquecimiento de especies vegetales que permitan la recuperación en los playones de los cauces que se encuentran afectados, se realizará en 200 m a cada lado de las obras, aguas arriba y aguas abajo, la finalidad es restaurar estos sitios afectados y promover la captación del agua y conservación del suelo.

Estas actividades estarán bajo un constante y estricto monitoreo, en el cual se verificará el estado de la plantación cada determinado tiempo, observando si las plantas presentan enfermedades, deterioro por falta de nutrientes, por actividades antrópicas o animales o cualquier anomalía que se presente, de esta manera se le podrá dar el tratamiento adecuado, o la sustitución de los individuos afectados, con lo que la plantación podrá tener el mínimo del éxito esperado (85% de supervivencia).

El encargado de la ejecución del programa de reforestación y el enriquecimiento de especies vegetales en coordinación con la supervisión ambiental deberá aplicar las medidas necesarias para el éxito de la plantación mediante técnicas de riego, fertilizantes orgánicos, cercados perimetrales, construcciones de terrazas individuales, etc.

Se recomienda que la plantación se realice considerando la época de lluvias, esto con la finalidad de garantizar la disponibilidad de agua en la zona, de ser necesario la obtención de agua para riego, queda estrictamente prohibido la extracción de esta de los cuerpos de agua presentes en la zona, ya sean temporales o perennes.

1.1.7 Fauna

1.1.7.1 Medidas preventivas

En los frentes de obra y sitios destinados para obras provisionales, se colocarán letreros que señalen la presencia de fauna silvestre y el acato de las normas y disposiciones de seguridad y ambientales que requiera la obra.

Estos letreros deberán de colocarse de manera visible para todos los trabajadores y también deberán de permanecer en buen estado para su visualización, durante todo el proceso de la obra, sustituyéndolos en caso de presentar daños o alteraciones que hagan ilegible el mensaje.



En el caso de la señalética permanente, el diseño y dimensiones deberán de cumplir con la normatividad vigente en esa materia por parte de la SCT, y su selección, quedará a cargo del supervisor ambiental que se encuentre al frente de la obra.

Pláticas de concientización para la fauna

Previo al inicio de obra y durante las etapas del proyecto se impartirán pláticas ambientales encaminadas a la concientización de la importancia de la naturaleza y el respeto hacia la flora y fauna local.

Con la finalidad de concientizar al personal que labore en la modernización del tramo carretero se darán pláticas de educación ambiental, éstas deberán abordar temas relacionados con la conservación de fauna silvestre, haciendo énfasis en el papel que juega cada organismo en el ecosistema. Como material de apoyo se utilizarán láminas en las que se ilustren las especies que se encuentran en la zona y que es muy probable que se puedan encontrar durante los trabajos de la obra. En el caso de las serpientes, estas láminas deberán indicar si se trata de una especie venenosa o no.

Se deberá recalcar que está estrictamente prohibo la captura, caza y/o colecta de ejemplares de fauna silvestre, también se les informará de las sanciones que conlleva la realización de estas actividades.

1.1.7.2 Medidas de mitigación

Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre

Las actividades de rescatar, reubicar y ahuyentar la fauna silvestre las ejecutarán especialistas en fauna silvestre previo al avance de las actividades de desmonte y despalme del proyecto, esto aplicará para todos los grupos taxonómicos que se encuentren en la zona, con especial atención a especies que se encuentren bajo alguna protección de la NOM-059-SEMARNAT-

2010, así como para todo individuo de fauna silvestre que se encuentre durante la realización de esta actividad.

Este programa deberá incluir los siguientes puntos:

- Los individuos rescatados serán reubicados en sitios adecuados para este fin
- Métodos de selección del sitio de reubicación.
- Actividades de ahuyento de aves
- Técnicas y metodologías para la búsqueda de la fauna susceptible
- Metodología de manipulación y contención de las especies capturadas
- Cronograma de actividades

Se realizará el rescate de los individuos de fauna que se puedan ubicar en el sitio donde se efectuarán las obras, este será para todos los individuos de cualquiera de los grupos taxonómicos que se localicen. Se conformarán brigadas integradas por expertos en fauna y personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, serán rescatados previos al paso de los trabajadores y equipos que realicen las actividades de desmonte y despalme en los diferentes frentes de trabajo. Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Del mismo modo, previo al inicio de estas actividades se realizará el ahuyento de las aves y fauna susceptible a este fin, dicho ahuyento se realizará por medios sonoros.

Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo y los encargados de fauna del proyecto realizarán nuevamente su rescate y reubicación.

Previo a los trabajos de desmonte y despalme de deberá realizar una revisión de madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.

Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna

Previo al inicio de la obra presentar un programa donde se contemplen las obras y actividades para adecuar las obras de drenaje del proyecto como pasos de fauna, esto será en los sitios donde sea posible dicha actividad

Este programa deberá de establecer los siguientes puntos:

- Criterios para la selección de las obras propicias para su adecuación como pasos de fauna
- Las estructuras convenientes para su implementación
- Propuesta de las adecuaciones consideradas de acuerdo al tipo de obra y los animales a los que se considera para dicho paso de fauna
- Los sitios donde estas obras se ubican

- Establecer un programa de actividades y monitoreo posteriores para medir la eficiencia de las acciones implementadas.

1.2 MEDIDAS SOCIALES

Promover empleos temporales para las actividades donde no se requiera mano de obra calificada, en caso de adquirir personal que no sepa leer y escribir se le dará una capacitación de las zonas donde se prohíbe el paso a personal no autorizado, así como las señales de la obra principalmente de los botes donde se colocarán los residuos peligrosos y no peligrosos.

Dar pláticas de educación ambiental para la conservación del ecosistema a las autoridades o público en general para la conservación de la flora y fauna que se encuentra en su región, estas pláticas van dirigidas a las consecuencias de una deforestación incontrolada y de los beneficios de realizar una reforestación dentro de sus terrenos o ejidos, de la conservación de la fauna dentro de las pláticas se considerarán las acciones a ejecutar en caso de mordeduras de víboras o serpientes así mismo de las consecuencias de matar este tipo de especies y de su importancia dentro de los ecosistemas, de las consecuencias de la mala disposición de basura y de la creación de brigadas para la recolección de basura principalmente sobre los cauces intermitentes y cerca de los arroyos y/o en cualquier sitio que no sea el destinado para el depósito de basura así mismo, se incluirá la importancia de la conservación del agua, la utilización de productos que no afecten al ambiente como: jabones biodegradables económicos y las consecuencias de la utilización de detergentes, suavizantes o cualquier químico que altere la calidad del agua de los arroyos, entre otros.

En coordinación con las autoridades municipales y estatales programar con el departamento de sanidad correspondiente la recolección de basura a las comunidades ejidales en periodos cortos semanales, pueden ser de dos a tres veces por semana para evitar nuevamente la mala disposición de basura en a orillas de la carretera y en los cauces. Se propone colocar contenedores de basura pueden ser botes de 200 L o de capacidades mayores para evitar la creación de tiraderos de basura en sitios estratégicos como por ejemplo las paradas que realiza el transporte público o en núcleos urbanos. Con estas medidas y el apoyo de letreros a lo largo de la carretera de "prohibido tirar basura" se pretende que a largo plazo los habitantes hagan conciencia de la conservación de su entorno, así mismo crear educación ambiental.

Con la modernización de la carretera se pretende mejorar el acceso a los distintos puntos turísticos con los se cuentan en la región, por lo tanto, se propone que los encargados del parque recreativo Los Troncones y el balneario Ojito de Santa Ana, así como todos aquellos atractivos turísticos naturales que se encuentren beneficiados por la modernización de la carretera realicen medidas para la conservación de estos sitios como lo es la colocación a la entrada de las prohibiciones durante la estancia a los visitantes en estos sitios, por ejemplo:

- Se prohíbe la extracción de especies de flora y fauna.
- Se prohíbe la disposición de basura fuera de los botes marcados.
- Es obligación del usuario el uso de los sanitarios.
- Se prohíbe realizar fogatas.

- Se prohíbe colocar basura dentro de los cuerpos de agua.

Así como las consecuencias de infringir en alguna de estas actividades, como: "La persona que se encuentre infringiendo en alguna de las actividades antes listadas será retirada del área o de ser el caso entregada a las autoridades municipales o estatales según el grado de afectación". Esto con la finalidad de mantener en optimas condiciones el entorno, principalmente la calidad ecológica que se encuentra dentro del ANP Altas Cumbres.

Para mantener la seguridad de los usuarios, reubicar las cámaras de seguridad que se encuentran aproximadamente en el km 3+172.81 o ampliar o sustituir la estructura al ancho de corona de la carretera propuesta. Así mismo, el alumbrado público que se encuentra en el tramo del km 1+400 al km 3+200 será reubicado hasta la orilla del ancho de corona de la carretera.

En los tramos donde se encuentren núcleos poblacionales como es el caso en el km 10+000 donde se encuentra del lado izquierdo de la carretera el ejido Rancho Nuevo colocar reductores de velocidad o letreros alusivos para reducir la velocidad con la finalidad de evitar atropellar a las personas que requieran cruzar la carretera.

2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

2.1 SUPERVISOR AMBIENTAL

El supervisor ambiental se encargará de la vigilancia de las actividades realizadas en la obra, que estas no comprometan la integridad del medioambiente y que los trabajadores no caigan en actividades o actitudes negligentes que perjudiquen las características ambientales del sitio. El supervisor se familiarizará con las condiciones predominantes del medio y actividades referentes a la modernización de la carretera y dar seguimiento a los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

2.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo de buena manera, como mínimo el reglamento deberá de contener los siguientes puntos:

- Disposiciones generales
 1. La ejecución de obras deberá apegarse a la legislación N-Leg-3/02: Norma que contiene los criterios de carácter general sobre la ejecución, medición, base de pago y estimación de las obras para la infraestructura del transporte que realice la Secretaría por administración directa o a través de un Contratista de Obra, así como los lineamientos generales para la aplicación de sanciones por incumplimiento del programa de ejecución o de la calidad establecida y para la aplicación de estímulos que pudieran ser procedentes dependiendo de la calidad lograda en esas obras.



2. Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable:
 - Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana.
 - Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente.
 - Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.
 3. Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.
 4. Proporcionar al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones de seguridad, higiene y materia ambiental.
- Del agua
5. Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario.
 6. Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.
- De los residuos sólidos
7. Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.
 8. Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarlos.
 9. La empresa contará con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores.
 10. La empresa contratista establecerá las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
 11. Se prohíbe crear tiraderos de basura.
- De los residuos peligrosos.
12. Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
 13. Presentar un reporte anual de Residuos Peligrosos generados.
 14. Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.
 15. Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos contará con:
 - Muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.



- Piso impermeable o de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos. Contar con un techo que aisle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).
 - Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
 - Contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
 - Contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
 - El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
 - El responsable del almacén registrará ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
16. Los residuos peligrosos generados en la obra serán almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
 17. Los tambos estarán en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.
 18. Será responsabilidad de la contratista entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos a la empresa contratada con autorización por parte de SEMARNAT.
 19. De suceder algún derrame accidental en suelos se procederá al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.
 20. Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo reparaciones menores o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria *in situ*.
 21. En caso de desperfecto de la maquinaria en campo y de requerirse intervención mecánica, colocará bajo la maquinaria una cubierta impermeable su función será retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable será dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se impregne al suelo aledaño. Contar con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
 22. Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo se trasladarán inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.
- De las emisiones a la atmosfera.
23. En el caso de transportes para acarreo de material será humedecido y en algunos casos se cubrirá la caja con lona. La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.



-
24. Cuando el tránsito de vehículos genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.
 25. La maquinaria y vehículos contarán con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales que así se lo demanden.
- De la flora y fauna.
26. Contar con la autorización de cambio de uso del suelo forestal.
 27. Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales y plantas extraídos de la zona, así como introducir mascotas en los frentes de obra.
 28. No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.
 29. Las actividades de desmote y despalme se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
 30. Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
 31. Queda estrictamente prohibido la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
 32. Queda estrictamente prohibido llevar a cabo el desmote con maquinaria pesada, así como ocultar o enterrar el material de desmote.
 33. Queda prohibido la creación de caminos temporales o veredas que impliquen el derribo o afectación a la vegetación del lugar.
- De la contaminación por ruido.
34. Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras que generen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
 35. No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 7

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

1	Descripción y análisis de los escenarios.....	1
1.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	1
1.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.....	4
1.3	Descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación y compensación.....	6
1.4	Evaluación de alternativas.....	7
2	Conclusiones.....	7



El ser humano es sin duda el más poderoso perturbador de su propio medio natural, a pesar de que su salud y quizás su supervivencia sobre la Tierra dependen de las condiciones en que se encuentra su entorno ambiental.

Dentro del contexto del cambio de uso de suelo, el daño al ambiente puede ser tan variable como el tipo de proyecto o actividad que lo genera. Las vías generales de comunicación, por ejemplo, tienen grandes beneficios a la sociedad y a la economía de ciertas regiones, pero igualmente grande es el impacto que provocan al medio ambiente. Entre las secuelas que deja la construcción de una carretera se pueden citar las siguientes:

1. Pérdida parcial o total de hábitats
2. Fragmentación de zonas forestales
3. Atropellamientos de fauna silvestre
4. Pérdida de conectividad directa entre fragmentos con hábitats adecuados
5. Efecto de borde
6. Reducción de la biodiversidad
7. Extinción local de especies de flora o fauna

A este respecto, es necesario implementar metodologías de aplicación rápida (directas o indirectas), que permitan pronosticar daños potenciales ante la ejecución del presente proyecto bajo una visión de desarrollo económico y social, que ayuden en primera instancia a re-direccionar el sentido lógico de las medidas de mitigación y/o compensación adecuadas para contrarrestar los daños ambientales.

1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS

Basados en las observaciones realizadas en campo, al diagnóstico ambiental obtenido en el Capítulo 4 y tomando en cuenta los diversos factores tanto bióticos como abióticos del área de estudio, se establecieron los posibles escenarios para el sitio donde se encuentra el proyecto y las implicaciones sobre los factores que se pueden ver afectados por la modernización del camino.

1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Para indicar el estado actual de la zona de estudio se empleó una metodología en la que se dio un valor a cada uno de los componentes, esto con el fin de evaluar cada factor de manera individual y objetiva, asignándoles valores del 2 al 5, donde 5 representa un estado óptimo del medio ambiente y el 2 un estado completamente modificado.

Nivel de calidad	Valor
Original	5
Escasamente modificado	4
Moderadamente modificado	3
Totalmente modificado	2

Obteniendo con la evaluación una escala que va de una calidad óptima con un valor de 40 como máximo, una calidad media con valores de hasta 29.6 y la calidad ambiental baja en donde el valor más bajo corresponde a 9.

Escala	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental baja

Como se mencionó dentro del diagnóstico ambiental en el Capítulo 4 del presente estudio, el sitio donde se ubica el proyecto, presenta una calidad ambiental media, ya que se obtuvo un valor total de 23.6 para la zona, encontrándose todos los componentes evaluados dentro de una categoría de moderada a escasamente modificados, conservando así las características óptimas que representan el estado natural de la zona.

Factores	Valor promedio	Valor promedio
Geoformas	3.3	5
Suelo	3.3	5
Calidad del agua	2.8	5
Cubierta vegetal	2.2	5
Presencia de ganado	3.9	5
Presencia de cultivos	2.3	5
Hábitat para la fauna	2.2	5
Evidencia de penetración antrópica	3.8	5
	23.67	40

Como se puede observar tanto en la tabla anterior como en el gráfico siguiente, todos los factores que forman parte del Sistema Ambiental Regional, actualmente se encuentran moderadamente modificados.

Debido a la ubicación del proyecto y a la topografía que se presenta dentro del SAR, las geoformas que se presentan se encuentran moderadamente modificado presentando un valor

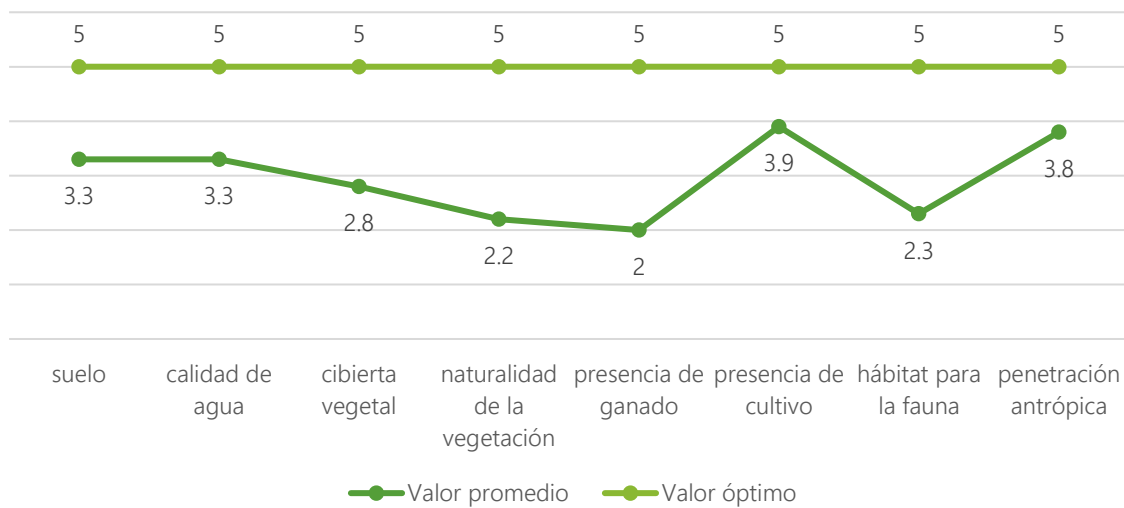
de 3.3. Ello se debe a la carretera existente y el cual pretende modernizarse, se encuentra dentro de una zona con una topografía de plana a lomerío suave en donde transcurre al paralelo de sierras por lo que no ha sido necesaria la ejecución de cortes o excavaciones muy amplios, sin embargo, en algunas zonas, la topografía circundante no es perceptible.

Con respecto al suelo, este de igual manera ha sufrido una disminución en su calidad (3.3), esto debido tanto al establecimiento del actual camino, como de las áreas de cultivo y potreros, los que han provocado el remplazo de las condiciones naturales tanto en permeabilidad, como en nutrientes ya que las actividades pecuarias registradas dentro del SAR se presentan de manera significativa ya que ocupan alrededor del 25% dentro de este, siendo la agricultura de riego permanente la dominante dentro de la zona.

Es importante mencionar que aun cuando existen cuerpos de agua cercanos a la zona de estudio, el recurso de estos se encuentra en baja calidad (2.8), ya que es notoria la presencia de residuos sólidos urbanos debido a la alta presión antrópica existente en la zona, aunado a las practicas mencionadas anteriormente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el factor que genera más afectaciones dentro del sitio del proyecto es la agricultura, actividad económica que más se desarrollan dentro del sitio, lo cual ha provocado el remplazo de las condiciones naturales, principalmente la vegetación y el hábitat ocupado por la fauna nativa, la cual ha sido desplazada hacia sitios donde las condiciones dificultan el acceso para las actividades humanas.

De acuerdo con los puntos anteriormente descritos, se considera a la zona de estudio con una escasa modificación media a alta, por lo que no presenta las condiciones originales debido a la penetración antrópica dentro de la zona, la cual ha provocado cambios dentro del medio ambiente y la disminución de su calidad.



Calidad ambiental dentro del área del proyecto



1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Considerando las características actuales en donde las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área son altas, las actividades económicas han propiciado el desplazamiento de la vegetación original para el uso de potreros o campos de cultivo y huertos, lo que ha provocado el desplazamiento de la fauna nativa a otros sitios conservados, aunado a esto se encuentran núcleos poblacionales a lo largo del trazo pertenecientes a los ejidos por los que atraviesa la carretera existente.



Calería fotográfica de las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área del proyecto.



A orillas de la carretera y debajo de las obras de drenaje se encuentran residuos.



Considerando las características del proyecto y los impactos evaluados en el Capítulo 5 el escenario del proyecto sin las medidas de mitigación se presentaría de la siguiente forma:

Si bien el desarrollo del proyecto generará impactos que se sumarán o no afectarán las condiciones actuales este traerá consigo beneficios principalmente al transporte al contar con una vía general de comunicación con las características que permitirán al usuario tener un traslado eficiente y seguro. Con esto, se generan impactos adversos principalmente al suelo en mayor proporción en comparativa con los componentes: agua, atmósfera, flora y fauna.

Dentro de los impactos actuales se tiene la presencia de mala disposición de basura a orillas de la carretera, que sin las medidas se incrementaría severamente, afectando aún mas los escurrimientos intermitentes durante la temporada de lluvias al no realizar las actividades de recolección de residuos durante la etapa de construcción, se sumarán a los ya presentes y se duplicará durante la etapa de operación.

La erosión se presentará en los sitios con alto grado en la superficie de línea de ceros, principalmente en los terraplenes al no estabilizarlos con geomanta o pastos que estarán expuestos a la intemperie.

Los saqueos de las especies de flora y fauna estarán dispuestos para los trabajadores reduciendo el número de individuos y evitando su crecimiento poblacional, la creación de fogatas para calentar alimentos estará latente por lo que no se tendrán restricciones. El uso de los sanitarios portátiles o la implementación de estas obras provisionales no será un requisito obligatorio, quedando las necesidades fisiológicas libres de realizarse en cualquier área de la obra.

Para la constructora no será obligatorio el manejo de los residuos de la obra, por lo tanto, el material de desperdicio, los residuos peligrosos o de manejo especial podrán ser dispuestos en cualquier sitio dentro del DV.

Con respecto a los escurrimientos intermitentes, las obras que se realizarán sobre estos podrán ser ejecutadas en tiempo de lluvias, afectando las corrientes, podrán ser contaminados por residuos de la obra o en casos extremos por residuos peligrosos, así mismo, la maquinaria tendrá libre paso por estos escurrimientos. El agua de estos escurrimientos podrá ser utilizada para las etapas del proyecto o para el uso personal de los trabajadores

La mortandad a la fauna se elevará por atropellos de la maquinaria, no se podrán rescatar especies faunísticas ni de flora, el desmonte podrá ejecutarse utilizando químicos o quemando la vegetación de pastizal para facilitar su retiro. El material orgánico de despalme será material de desperdicio y no podrá ser reutilizado para otras actividades.

Se ejecutará el desmonte hasta el DV de la carretera o en áreas fuera de esta, lo que propiciará al cambio de uso de suelo a terrenos de campo de cultivo, huertos o potreros o áreas para la construcción de viviendas.



1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

Dentro de las principales medidas de mitigación es el manejo y disposición de residuos que se generarán durante las distintas etapas del proyecto, una vez finalizada la etapa de construcción se realizará durante la etapa de abandono del sitio la limpieza dentro del DV que incluye tanto los residuos generados por la obra que pudieran haberse quedado en caso accidental como los que se encuentran actualmente, así mismo previo al inicio del despalme se realizará la limpieza hasta la línea de ceros con la finalidad de tener el material orgánico sin contaminantes el cual podrá ser reutilizado durante la reforestación la cual se propone ejecutar para compensar los efectos adversos por el retiro de vegetación forestal en su extracto herbáceo, así como el enriquecimiento de los playones de los arroyos San Felipe y Santa Ana como compensación por la ampliación de las estructuras y afectación dentro de su zona federal.

Para los componentes de flora y fauna en ambos casos previo al inicio de las obras se propone el rescate y reubicación de especies, para el caso de la fauna estará un especialista ambiental durante todas las etapas del proyecto para el rescate y reubicación de individuos y evitar el atropello con la maquinaria o equipo a utilizar, aunado a esto se propone adecuar obras de drenaje como pasos de fauna para que durante la etapa de operación se reduzcan los atropellos sobre la carretera una vez modernizada. Así mismo, se prohibirá el saqueo de especies de flora y fauna principalmente aquellas que sean endémicas, nativas o que estén bajo alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de igual forma se prohibirá la realización de fogatas dentro del área de trabajo.

Hacia los trabajadores de las obras se realizarán pláticas de concientización ambiental para el cuidado del entorno, así como a los habitantes de las comunidades ejidales que se beneficiarán con la modernización de la carretera principalmente enfocadas a no tirar basura dentro del DV.

Para los escurrimientos intermitentes se propone que en caso de ser necesario la colocación de mallas sobre estos para evitar ser contaminados por material de la obra, se prohibirá cualquier actividad dentro de la zona federal que no esté contemplada dentro del proyecto, el aprovechamiento de agua para cualquier actividad de la obra o para uso personal de los trabajadores quedará prohibido, para atenuar los impactos adversos sobre estos se propone realizar las obras necesarias concernientes a las obras de drenaje durante la temporada de sequía.

Las medidas propuestas en el Capítulo 6 minimizan los impactos que se generarán por la modernización de la carretera y a su vez compensan significativamente al ambiente que si bien el proyecto se refiere al modernización de una carretera existente en donde proliferan las actividades antropogénicas y asentamientos humanos, se pretende que se ejecute en la medida de lo posible para mantener una armonía con el ambiente por la modernización de la carretera y principalmente coadyuvar en las zonas que aún se encuentran con algún grado de conservación y que no han tenido efectos adversos por las actividades antropogénicas.



1.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proyecto se refiere a una de las etapas de modernización de la Carretera Victoria – Caballeros – Santa Engracia la cual comunica a 22 comunidades ejidales con la capital del estado en donde su uso es importante para el intercambio de mercancías o productos. Por lo tanto, no se considera otra ruta alterna para la ejecución del proyecto dado que las actividades se realizarán dentro del Derecho de Vía existente de una carretera que cuenta con las características tipo C.

Siendo el caso, una de las rutas alternas a modernizar es la carretera Hidalgo-Ciudad Victoria, sin embargo, los objetivos de esta estarían enfocados en mejorar la comunicación hacia el norte del estado sin considerar los ejidos que se encuentran en el área donde se ubica la carretera en comento.

2 CONCLUSIONES

El proyecto se refiere a la modernización de una carretera existente la cual se encuentra con un ancho de corona de 7 metros y un derecho de vía de 40 metros totales en donde se aprovechará la superficie existente de esta carretera para poder modernizarla a una carretera tipo A2 la cual contempla un ancho de corona de 12 metros para dos carriles de circulación uno para cada sentido y acotamientos externos, incluye la sustitución o ampliación de las obras de drenaje de acuerdo a los estudios hidrológicos realizados, así como, el desarrollo de actividades de remoción de vegetación forestal que constituyen un cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la intervención en la zona federal de escurrimientos de cuerpos de agua intermitentes; se encuentran reguladas por diversas leyes ambientales, como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Aguas Nacional y sus respectivos Reglamentos, entre otros.

Para la ampliación y alineaciones topográficas se requerirá de una superficie adicional 3.1 ha las cuales se sumarán a la superficie de la carretera existente, una vez finalizada su modernización esta ocupará una superficie total de 21.4 ha dentro de la superficie de derecho de vía de 48 ha dentro del cual se tiene vegetación forestal que por las actividades constructivas se intervendrá con la remoción de alguno de sus extractos en una superficie de 0.238 ha, así mismo dentro de zonas federales de los escurrimientos intermitentes se intervendrá para las ampliaciones de las obras de drenaje existentes en una superficie total de 0.1416 ha.

La vegetación presente en el área de estudio presenta alto grado de perturbación y fragmentación en el área de afectación, es decir en el área donde se realizarán las obras del proyecto, sin embargo, existen áreas alejadas que se distribuyen dentro del SAR con vegetación secundaria y primaria en buen estado de conservación. La comparación de la vegetación registrada en campo y la de probable ocurrencia sugieren que es un área homogénea en cuanto a la riqueza florística ya que dicha vegetación de probable ocurrencia solo añadió a



algunas especies de la flora que se registró en campo, pero sin añadir especies nuevas dentro de las áreas de afectación, pero si dentro del SAR. Esto se debe a las actividades antrópicas de la zona, sobre todo por la deforestación para ocupar las áreas como terrenos para cultivos. Estas actividades han disminuido en gran medida la presencia de fauna silvestre propiciando a la presencia de fauna doméstica o ganado, por lo que los registros obtenidos en el área donde se realizará el proyecto fueron bajos, sin embargo, se obtuvieron registros a nivel regional. Esto se suma a la mala disposición de basura que se encuentra dentro del Derecho de Vía principalmente en las obras de drenaje existentes provocando su arrastre aguas abajo durante la temporada de lluvias.

Dentro del Sistema Ambiental Regional se registraron especies de flora y fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Roystonea dunlapiana*, *Buteo albicaudatus* y *Lithobates berlandieri* con estatus Pr, para coadyuvar a su conservación y protección se aplicarán medidas preventivas y de mitigación para estas especies.

Dentro de los impactos evaluados se identificaron los componentes ambientales que serán afectados por las cuatro etapas que comprende el proyecto, resultando el suelo con el mayor número de impactos negativos y el sistema socioeconómico será el beneficiado con la ejecución del proyecto, sin embargo, dentro de los beneficios se obtuvo que al realizar la sustitución de las obras de drenaje que no son suficientes hidrológicamente se mantendrá el curso hidrológico de la región así mismo estas fungirán como pasos de fauna.

Para la compensación al ambiente se realizarán el enriquecimiento de especies vegetales dentro del Derecho de Vía de la carretera y en los playones de los arroyos para promover la captación del agua y conservación del suelo, así mismo, en las zonas donde se realizarán las ampliaciones se propone la revegetación de los taludes en corte y terraplén.

Se propone incentivar la educación ambiental hacia los habitantes y usuarios de las comunidades ejidales con la colocación de letreros y pláticas ambientales, así mismo desde el inicio de las obras hasta la finalización de la etapa de construcción se realizará a todos los trabajadores de la obra con la finalidad de hacer conciencia de la conservación del entorno.

Dentro del marco legal, se identificó que el Estado de Tamaulipas no tiene Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) que regule los usos de suelo y las actividades productivas que se pretendan realizar en su territorio; sólo el Municipio de Victoria donde se pretende realizar el proyecto cuenta con un Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano a nivel municipal, interviniendo el trazo del proyecto en sus 12 kilómetros de longitud dentro de la zona regulada por este instrumento de Planeación.

Sobre el programa de ordenamiento territorial aplicable se tiene que la zona de estudio está debidamente regulada por la carta urbana del Municipio de Victoria y la localidad de Ciudad Victoria, misma que promueve la realización de acciones para el mejoramiento, rehabilitación de infraestructura de vialidades y sitios degradados o con daño y perturbación ambiental, en ese sentido, se proponen medidas aplicables para su cumplimiento.



Así también, se tiene que los criterios analizados, de acuerdo a la naturaleza del proyecto, no contravienen las obras y actividades que se proponen para la modernización de la vía general de comunicación, al mismo tiempo se condicionan a la realización de diversas medidas o acciones para la conservación, protección y la restauración de los factores ambientales: suelo, agua, flora y fauna del sitio a intervenir, y a la autorización del proyecto en materia ambiental; en ese sentido, el proyecto se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental ante la DGIRA, mediante la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R) para obtener la resolución ambiental respectiva, proponiendo en dicho manifiesto las medidas de prevención, de mitigación y de compensación necesarias para el cuidado de la zona de estudio.

Respecto a los planes de desarrollo analizados, para una movilidad vial eficiente, estos refieren contar con la infraestructura vial adecuada, suficiente, flexible y sostenible para las necesidades de desplazamiento de la población, bienes y mercancías, en todos los medios y formas de transporte, bajo criterios estratégicos y de eficiencia; para ello, proponen la construcción y modernización de la infraestructura carretera y de caminos que conecten regiones altamente productivas para elevar la economía local.

Expuesto lo anterior, las obras y actividades que forman parte integral del proyecto carretero que se expone, no contraviene las disposiciones jurídicas analizadas, por lo que se concluye que la realización de este es jurídica y ambientalmente viable.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

CAPÍTULO 8

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS
QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Logística Ambiental en Supervisión
en Obra y Operación



CONTENIDO

ANEXO

Cartografía.....	1
Polígonos forestales dentro del Derecho de Vía	2
Reporte fotográfico de la carretera existente	3
Reporte fotográfico de las obras de drenaje existentes en la carretera	4
Catálogo de flora silvestre	5
Catálogo de fauna silvestre	6
Listado de flora y fauna silvestre registrada en campo	7
Listado de probable ocurrencia de flora y fauna silvestre dentro del SAR	8
Matriz causa-efecto y de evaluación de impactos	9
Tabla de superficies de la carretera existente y del proyecto.....	10
Documentación legal	11
Resumen ejecutivo	12

1.1 INFORMACIÓN DIGITAL

- PROYECTO
- Coordenadas UTM en Excel
- Shape Files