

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular. - Mtro. Alejandro Pérez Hernández.

Fecha y número de Resolución. - en la sesión celebrada el 14 de octubre de 2022, con el número de Resolución **ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.**



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



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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del camino Xicoténcatl – Magiscatzin del Km 5+860 al 25+860, en los municipios de Xicoténcatl y González en el Estado de Tamaulipas.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.



1.1.3 Duración del proyecto.

Plazo es de 8 años en total, para la preparación del sitio y construcción.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes Centro S.C.T. Tamaulipas.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

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

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

La Secretaría de Comunicaciones y Transporte del Gobierno Federal, a través de la Delegación de Tamaulipas ha proyectado la obra “ELABORACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA PARA LA MODERNIZACION, DEL CAMINO: XICOTENCATL – MAGIZCATZIN, DEL KM 5+860 AL KM 25+860, META 20 KM (INCLUYENDO DOS ENTRONQUES A NIVEL), EN EL MUNICIPIO DE XICOTENCATL Y GONZALEZ, DEL ESTADO DE TAMAULIPAS” la cual consiste en la modernización de una actual vía de comunicación. La obra se enfoca en la construcción de un camino tipo “C” dentro del actual derecho de vía. El objetivo del proyecto es mejorar la infraestructura vial en comunidades marginadas.

Por lo anterior, se requiere realizar una obra de carretera que medirá 20 km y 7 m de ancho dentro del actual derecho de vía de 40 m. La obra requerirá 25 sustituciones de obras de drenaje menor y rectificaciones de curva. Todas las actividades serán de construcción y se desarrollarán dentro del actual derecho de vía. La obra no requiere un cambio de uso de suelo en terrenos forestales al carecer de vegetación forestal dentro del derecho de vía.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto de modernización de los 20 km de “ELABORACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA PARA LA MODERNIZACION, DEL CAMINO: XICOTENCATL – MAGIZCATZIN, DEL KM 5+860 AL KM 25+860, META 20 KM (INCLUYENDO DOS ENTRONQUES A NIVEL), EN EL MUNICIPIO DE XICOTENCATL Y GONZALEZ, DEL ESTADO DE TAMAULIPAS”, está proyectado por la necesidad de infraestructura adecuada para el desarrollo social y económico de la región en la que se inserta; será realizado por medio de actividades propias de la industria de la construcción y forma parte de las estrategias de los programas de desarrollo federales y estatales para la mejora y ampliación de la infraestructura carretera, por tanto, como se trata de obras y/o actividades para la construcción de una vía general de comunicación, misma que implica un cambio de uso de suelo forestal, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental,

tal como lo establece el Artículo 5 incisos B) y O) del Reglamento de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental:

“...ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales...”

Asimismo, el Artículo 11 fracción I del mismo Reglamento de la Ley en materia de impacto ambiental establece que cuando se trate de carreteras la Manifestación de Impacto Ambiental deberá presentarse en modalidad regional, como es el caso del presente proyecto.

De acuerdo al artículo 11 del Reglamento de la Ley en materia de impacto ambiental, el cual establece a la letra:

“Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la

fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

El presente proyecto se ajusta al apartado III sobre el conjunto de obras y actividades; y sobre todo al apartado II tratándose de carreteras.

II.1.2 Justificación

El camino actual consiste en una terracería que comunica el pueblo rural de Xicotécatl con Magitzcatzin (figuras 2.1 y 2.2). El tramo en estudio se encuentra actualmente en operación en un sólo cuerpo de dos carriles con revestimiento, en los últimos cinco kilómetros atraviesan una zona de lomerío suave, con volumen de tránsito ligero diario menor de quinientos (500) vehículos ambas direcciones divididos en los dos carriles. El estado físico actual se considera aceptable, tanto la geometría del alineamiento horizontal como vertical en la zona de lomerío suave es adecuada, además no se tienen problemas de estabilidad de taludes en dicha zona ya que los cortes existentes son menores de cinco metros. Pero, sin embargo, para las comunidades como Xicotécatl, resulta conveniente la modernización a dos (2) carriles, siguiendo en su mayoría la ruta del camino actual sin tramos a modificar su alineamiento horizontal y/o vertical, como ya se mencionó.

El proyecto pretende mejorar las condiciones de rodamiento de la vía. Específicamente se mejora el alineamiento horizontal y vertical, así mismo se amplía la corona a 7 m y se encarpeta con pavimento flexible asfáltico para una velocidad de 80 km por hora. La modernización mejorará las condiciones de infraestructura y comunicación entre estos pueblos.



Figura 2.1. Estado actual del camino Xicoténcatl -Magiscatizin.



Figura 2.2. Estado actual del camino Xicoténcatl -Magiscatizin.

II.1.3 Ubicación física

El proyecto ELABORACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA PARA LA MODERNIZACION, DEL CAMINO: XICOTENCATL – MAGIZCATZIN, DEL KM 5+860 AL KM 25+860, META 20 KM (INCLUYENDO DOS ENTRONQUES A NIVEL), EN EL MUNICIPIO DE XICOTENCATL Y GONZALEZ, DEL ESTADO DE TAMAULIPAS se ubica en el municipio de Xicotencatl y González en el municipio de Tamaulipas (figura 2.3 y 2.4).

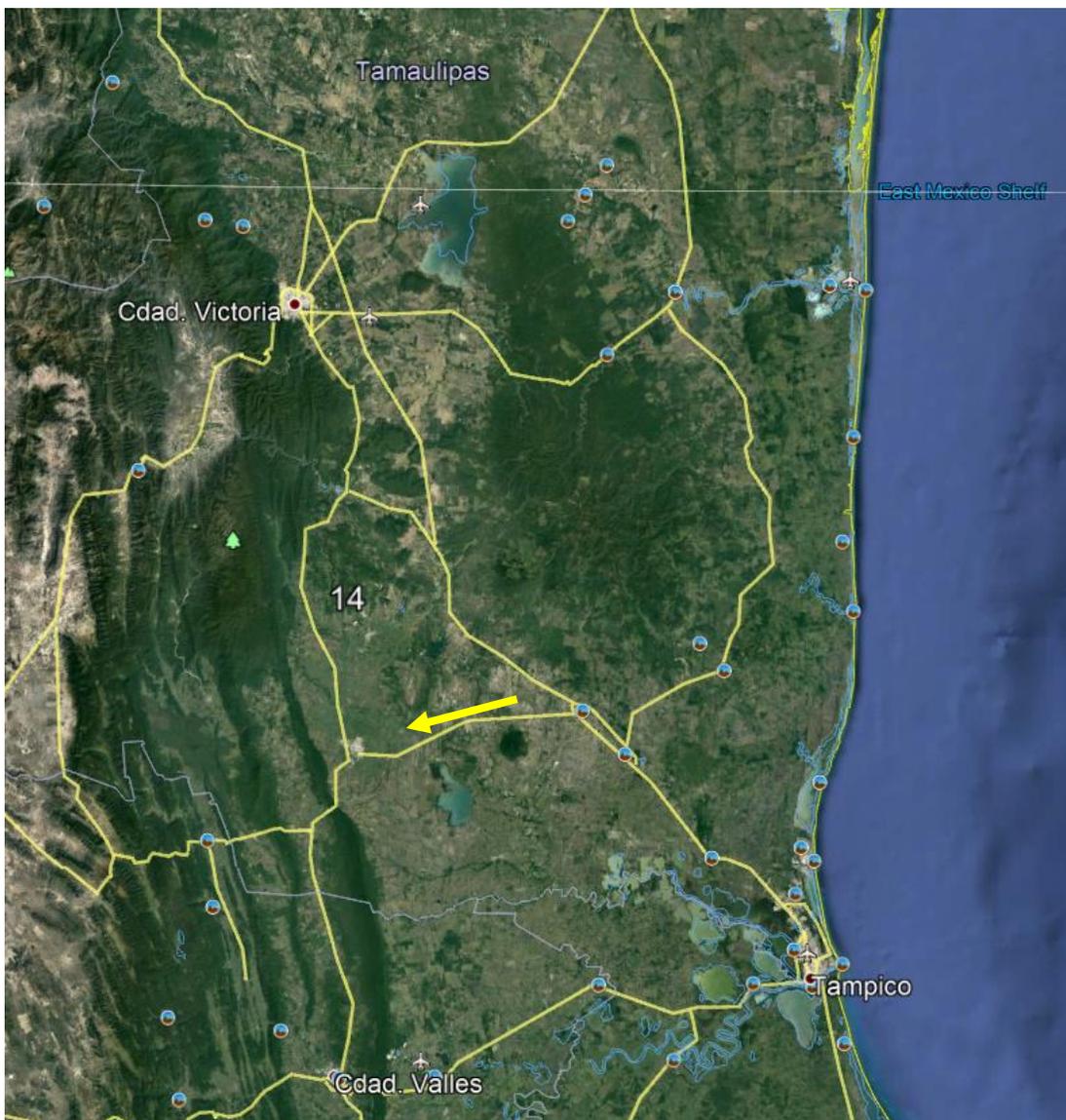


Figura 2.3 Macrolocalización del proyecto.

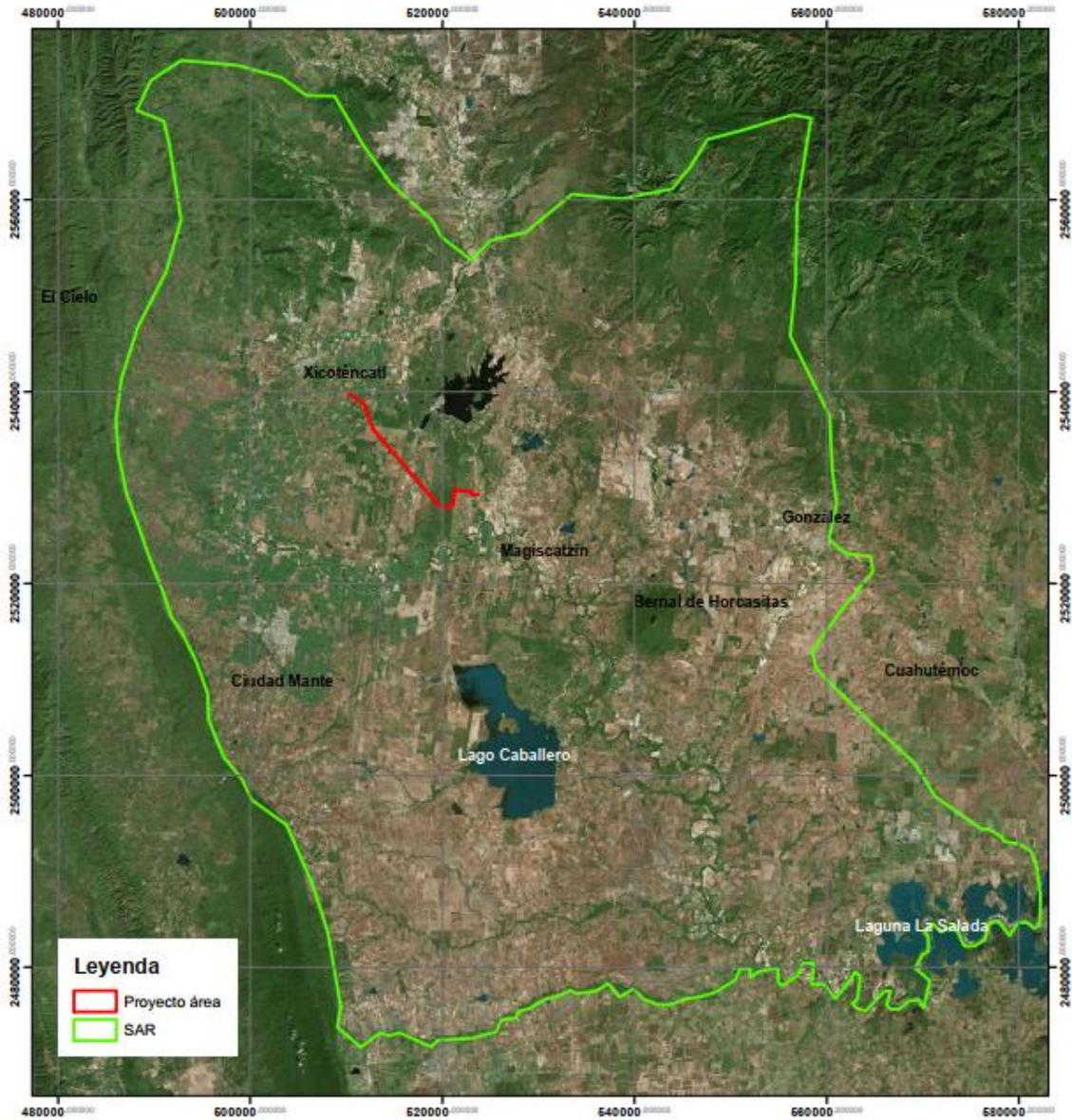


Figura 3.4. Ubicación del proyecto dentro del sistema ambiental regional.

En la cartografía anexa se muestran los planos con referencias geográficas del proyecto en coordenadas UTM WGS84. La ubicación del kilometraje a lo largo del camino proyectado se muestra en la siguiente tabla 2.1.

Tabla 2.1. Ubicación del camino (obra) de acuerdo al kilometraje proyectado y sus coordenadas UTM WGS84. El inicio del tramo está en 5+860 y el final en 25+860.

Ubicación	UTM este	UTM norte
5+000	510360	2539800
5+860	511057	2539289
6+000	511167	2539208
7+000	511927	2538574
8+000	512249	2537627
9+000	512570	2536681
10+000	513036	2535814
11+000	513688	2535056
12+000	514340	2534298
13+000	514993	2533540
14+000	515646	2532783
15+000	516298	2532025
16+000	516951	2531267
17+000	517603	2530509
18+000	518256	2529751
19+000	518911	2528996
20+000	519571	2528245
21+000	520500	2527980
22+000	521175	2528523
23+000	521294	2529516
24+000	522110	2529669
25+000	523102	2529542

25+860 523724 2529315

El área del proyecto está definida por el actual derecho de vía, la cual tienen una superficie de 835762 m² (83.5 hectáreas). Este polígono se muestra en la cartografía anexa, en las siguientes figuras y sus vértices en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 vértices del área de proyecto (derecho de vía).

Ubicación	UTM este	UTM norte	Ubicación	UTM este	UTM norte
			22	523736.37	2529314.67
1	520347.08	2527962.53	23	523429.00	2529292.76
2	520447.56	2527983.12	24	523129.65	2529291.65
3	520603.58	2528040.66	25	523117.81	2529296.72
4	521046.85	2528155.86	26	523105.63	2529304.25
5	521135.19	2528390.24	27	523098.45	2529315.02
6	521229.69	2529146.80	28	523093.55	2529326.93
7	521330.04	2529753.85	29	523103.99	2529421.28
8	521719.47	2529737.13	30	523113.50	2529514.23
9	522112.67	2529688.82	31	523105.19	2529520.58
10	522254.93	2529667.97	32	522745.13	2529564.88
11	522750.67	2529604.50	33	522391.66	2529607.49
12	523104.93	2529561.78	34	522249.37	2529628.35
13	523106.17	2529561.55	35	521724.43	2529696.22
14	523119.75	2529558.16	36	521268.19	2529131.94
15	523140.84	2529549.43	37	521194.82	2528520.35
16	523150.61	2529529.52	38	521174.07	2528379.69
17	523155.07	2529513.26	39	521149.49	2528231.34
18	523144.34	2529421.65	40	521072.27	2528111.15
19	523133.75	2529333.82	41	520949.53	2528057.74
20	523136.42	2529332.14	42	520638.64	2528002.73
21	523431.21	2529332.77	43	520536.02	2527966.71
			44	520423.54	2527927.94

45	520377.70	2527918.99	75	511498.10	2538941.65
46	520344.16	2527916.30	76	510751.68	2539487.87
47	520279.63	2527932.07	77	510349.76	2539807.51
48	520067.52	2528014.75	78	510775.32	2539520.14
49	519842.53	2528072.49	79	511523.52	2538972.61
50	519766.18	2528094.30	80	511871.38	2538717.94
51	519690.86	2528129.14	81	511909.34	2538648.95
52	519606.68	2528181.87	82	511945.24	2538582.06
53	519557.06	2528230.74	83	512106.90	2538107.04
54	519225.96	2528607.32	84	512428.44	2537160.43
55	518568.40	2529360.38	85	512650.18	2536507.53
56	517914.36	2530116.94	86	512732.20	2536269.83
57	517261.82	2530874.97	87	512785.79	2536159.29
58	516631.60	2531611.34	88	512934.93	2535966.73
59	516324.08	2531972.58	89	513377.22	2535447.98
60	515975.82	2532373.19	90	514029.16	2534690.05
61	515304.37	2533148.42	91	514681.65	2533932.05
62	514651.35	2533905.95	92	515334.63	2533174.58
63	513998.84	2534663.96	93	516006.09	2532399.33
64	513346.78	2535422.03	94	516354.47	2531998.58
65	512903.84	2535941.56	95	516662.03	2531637.30
66	512786.17	2536083.12	96	517292.18	2530901.03
67	512751.63	2536138.48	97	517944.65	2530143.05
68	512717.73	2536193.00	98	518598.61	2529386.61
69	512716.81	2536194.88	99	519254.89	2528634.99
70	512694.87	2536255.45	100	519712.09	2528167.62
71	512612.37	2536494.49	101	520086.01	2528061.52
72	512390.56	2537147.57	102	521404.75	2529775.80
73	512069.33	2538093.28	103	521299.16	2529725.92
74	511874.80	2538628.71	104	521336.06	2529697.64

105	521353.52	2529717.14	127	521120.53	2528173.14
106	521380.97	2529730.70	128	521098.45	2528228.88
107	521420.05	2529733.62	129	521119.29	2528282.51
108	521574.94	2529714.59	130	521164.67	2528316.00
109	521568.66	2529755.66	131	520542.58	2528017.52
110	521927.64	2529711.55	132	520266.57	2527977.14
111	521925.68	2529671.50	133	520192.68	2528004.52
112	522480.53	2529637.07	134	520204.73	2527946.66
113	522579.49	2529584.85	135	520144.59	2527977.33
114	523000.02	2529574.44	136	520135.06	2528032.48
115	522986.65	2529535.76	137	520034.30	2528077.65
116	523294.30	2529331.91	138	519955.83	2528091.90
117	523298.53	2529291.94	139	519986.05	2528044.29
118	523584.25	2529333.73	140	519923.38	2528056.58
119	523584.25	2529293.73	141	519827.30	2528119.74
120	523723.78	2529294.61	142	519770.01	2528138.82
121	523723.59	2529334.61	143	519638.33	2528160.22
122	521016.21	2528134.77	144	521357.87	2529768.18
123	520909.36	2528099.32	145	510371.83	2539816.13
124	520776.05	2528073.74	146	510349.76	2539807.51
125	520806.61	2528032.45	147	510348.17	2539783.87
126	521018.94	2528079.30			

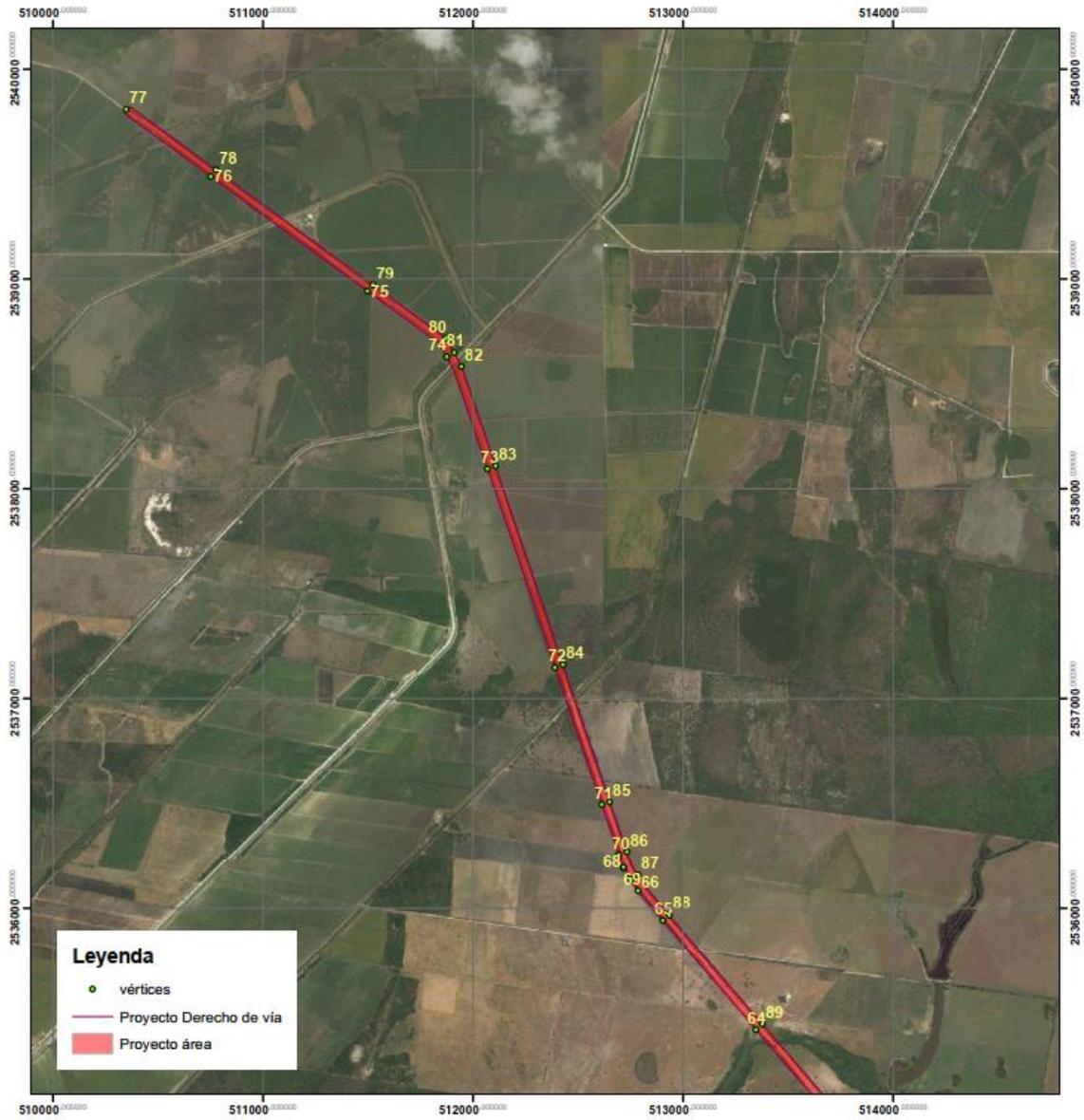


Figura 2.5.1 Polígono del área del proyecto (derecho de vía) y sus vértices (ver tabla 2.2).

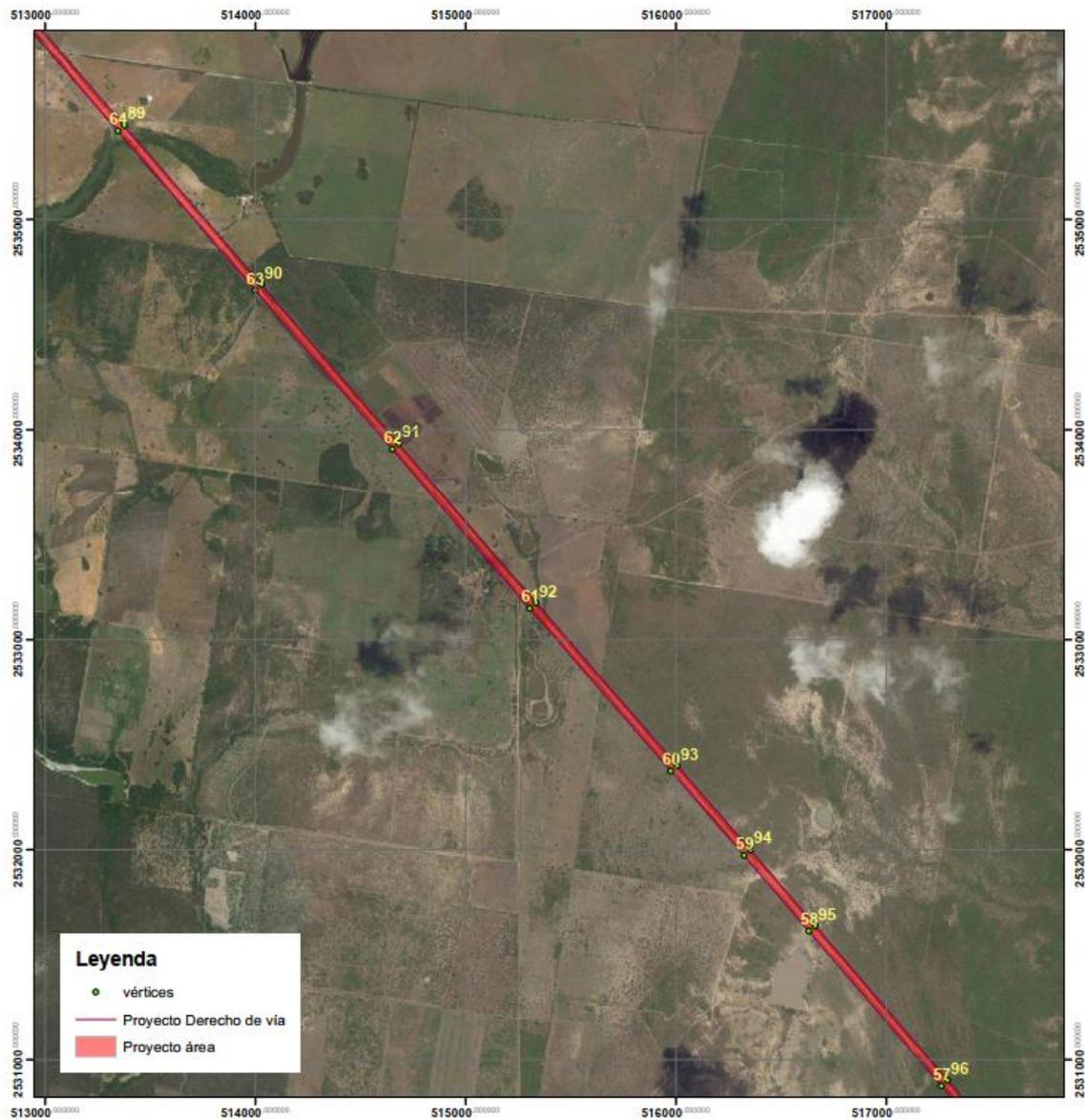


Figura 2.5.2 Polígono del área del proyecto (derecho de vía) y sus vértices (ver tabla 2.2).

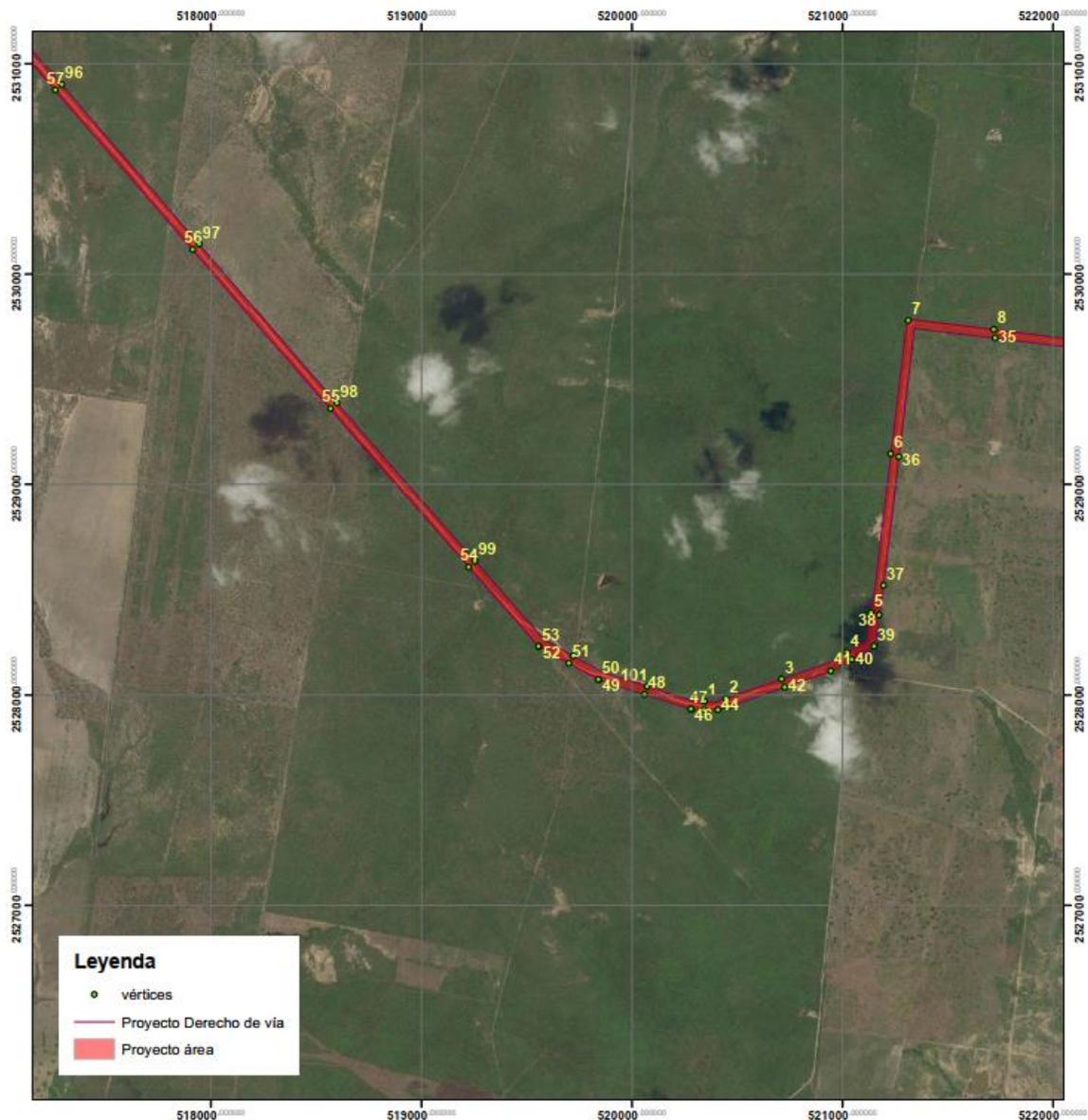


Figura 2.5.3 Polígono del área del proyecto (derecho de vía) y sus vértices (ver tabla 2.2).

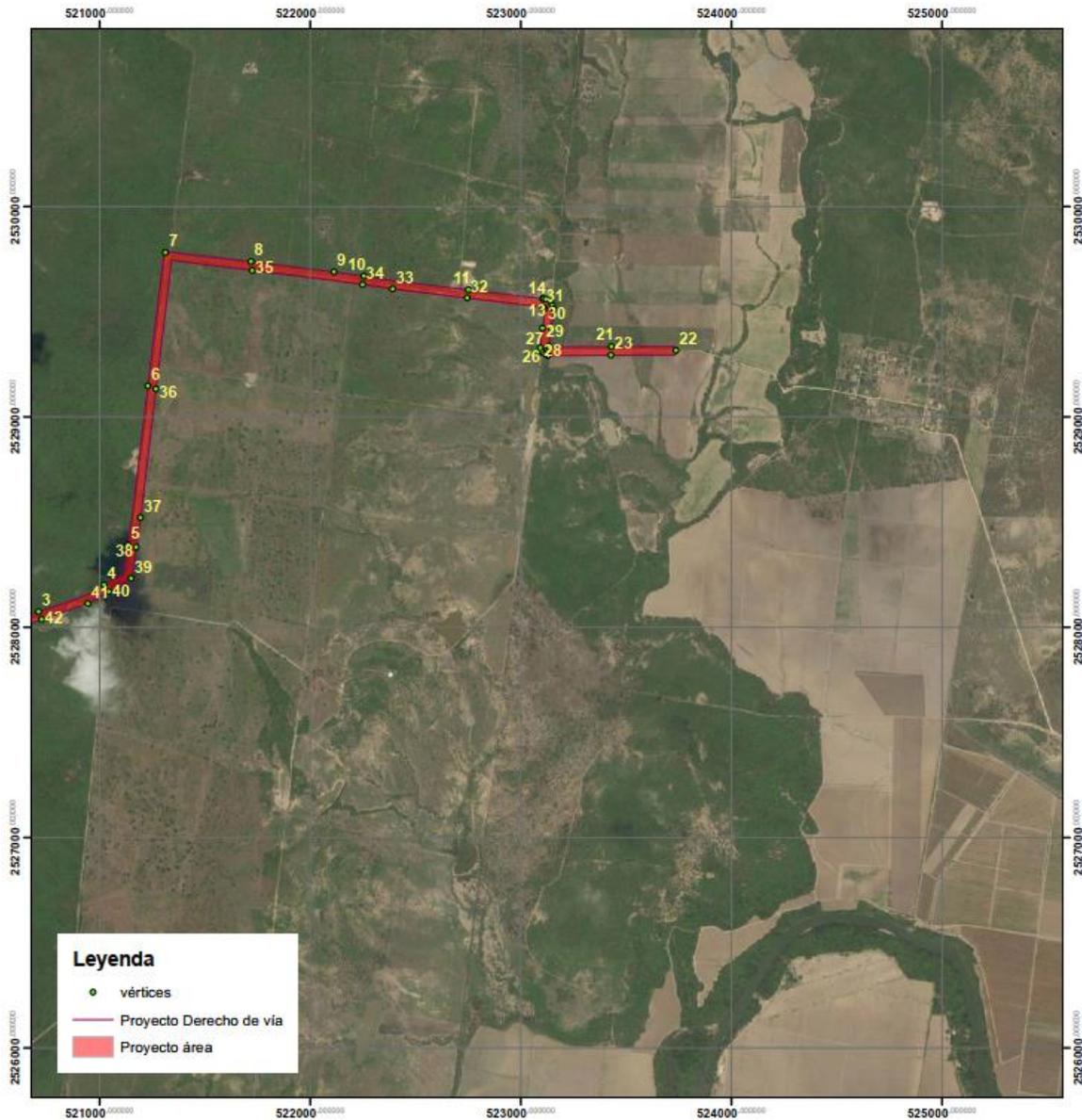


Figura 2.5.4 Polígono del área del proyecto (derecho de vía) y sus vértices (ver tabla 2.2).

II.1.4 Inversión requerida

El monto para la construcción del proyecto es de 114.8×10^6 pesos y proviene del presupuesto de egresos de la federación, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los costos para las medidas de prevención, mitigación y compensación suman aproximadamente 800 mil pesos para 3 años de seguimiento.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

Las características generales del proyecto se muestran en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Datos de la obra del proyecto

TRANSITO (DPA)	500 Vhs.	AÑO 2019 A=60% B=14% C=26%
CARRETERA TIPO	C	VELOCIDAD DE PROYECTO 80 KPH
CURVATURA MAXIMA	5°50' o	PENDIENTE GOBERNADORA 5 %
ANCHO DE CORONA	7.00 m	ANCHO DE CALZADA 6.00 m
ESPESOR DE PAVIMENTO	0.25 m	PENDIENTE MAXIMA 7 %
PARAMETRO K (CRESTA)	31 m/%	LONGITUD CRITICA 280 m
(COLUMPIO)	25 m/%	LONGITUD MINIMA 50 m
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	115 m	
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE	360 m	

El proyecto no requerirá la instalación de obras provisionales, almacenes o bodegas. Debido a la cercanía con los poblados de Magiscatzin, en éste pueblo eventualmente se tendrá una oficina de campo sin necesidad de incrementar impactos ambientales, con los servicios básicos. En el mismo sentido, el promovente manifiesta que los materiales de acarreo que provengan fuera de área de estudio será responsabilidad de terceros y no corresponden a las actividades y obras del presente estudio. En el supuesto de aplicar la legislación ambiental en materia estatal o federal, serán los terceros que por contrato construyan el camino, obtener en el supuesto, la debida autorización.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo para el proyecto ELABORACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA PARA LA MODERNIZACION, DEL CAMINO: XICOTENCATL – MAGIZCATZIN, DEL KM 5+860 AL KM 25+860, META 20 KM (INCLUYENDO DOS ENTRONQUES A NIVEL), EN EL MUNICIPIO DE XICOTENCATL Y GONZALEZ, DEL ESTADO DE TAMAULIPAS, se contempla para 4 años excluyendo la etapa de operación y abandono del mismo. El programa se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.4. Programa general de trabajo para el proyecto.

Concepto/ semestre	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza del derecho de vía (eliminar vegetación secundaria)								
ETAPA DE CONSTRUCCION								
Alineación del trazo (excavaciones, cortes, terraplenes)								
Instalación de obras de drenaje menor								
Construcción de sub-rasante, base hidráulica y carpeta asfáltica.								
ETAPA DE OPERACIÓN (30 años)								

La etapa de operación de acuerdo al tiempo estimado de vida útil será de 30 años. No se contempla la etapa de abandono del proyecto.

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto tiene una extensión de lineal de 20 km (figura 2.7) con un ancho de obra de 7 m de corona, y un ancho de derecho de vía de 40 m. Las actividades se realizarán exclusivamente dentro del derecho de vía. Los detalles gráficos de la representación regional temática se muestran adicionalmente en los anexos.

II.2.3 Representación gráfica local

La representación gráfica local del proyecto, se puede manifestar en tres rubros:

- 1) El área de proyecto (obras y actividades).
- 2) La obra permanente.
- 3) Las obras de drenaje menor.

El área de proyecto

El área de proyecto se muestra en la figura 2.5 y en la cartografía anexa.

Obra permanente (camino)

El camino permanente (7 m de corona) será de 20 km con una sección tipo como se muestra en la figura 2.6. La representación gráfica local se muestra en las figuras 2.8 y adicionalmente en la cartografía del anexo a mayor detalle.

Obras de drenaje menor

El camino actual de terracería presenta obras de drenaje deterioradas. El proyecto va a sustituir las obras de drenaje por losas de concreto y tubos de concreto para mejorar las condiciones de drenaje. Todas las obras son mejores y se muestran tanto en la figura 2.8 como en la tabla 2.3. En ésta última tabla se especifican las dimensiones de las obras en sección transversal.

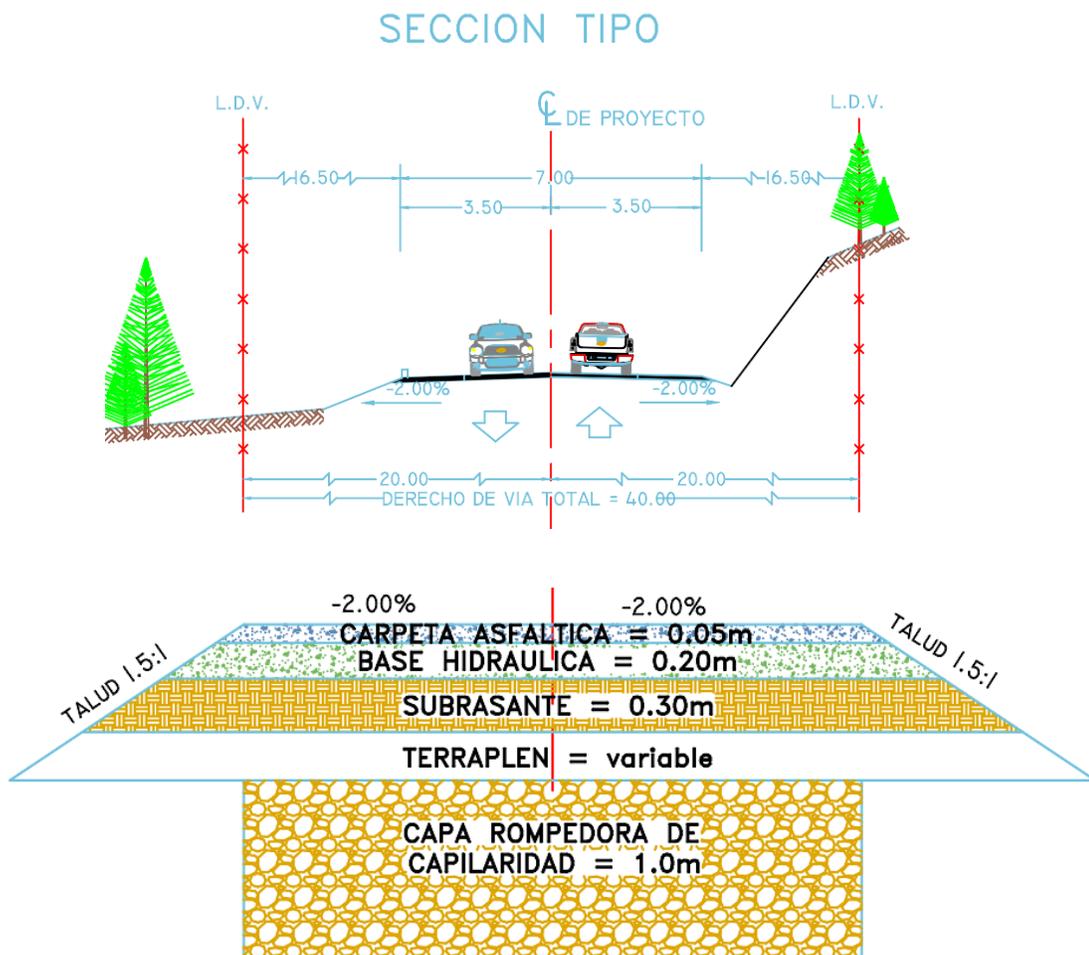


Figura 2.6. Sección tipo del camino.

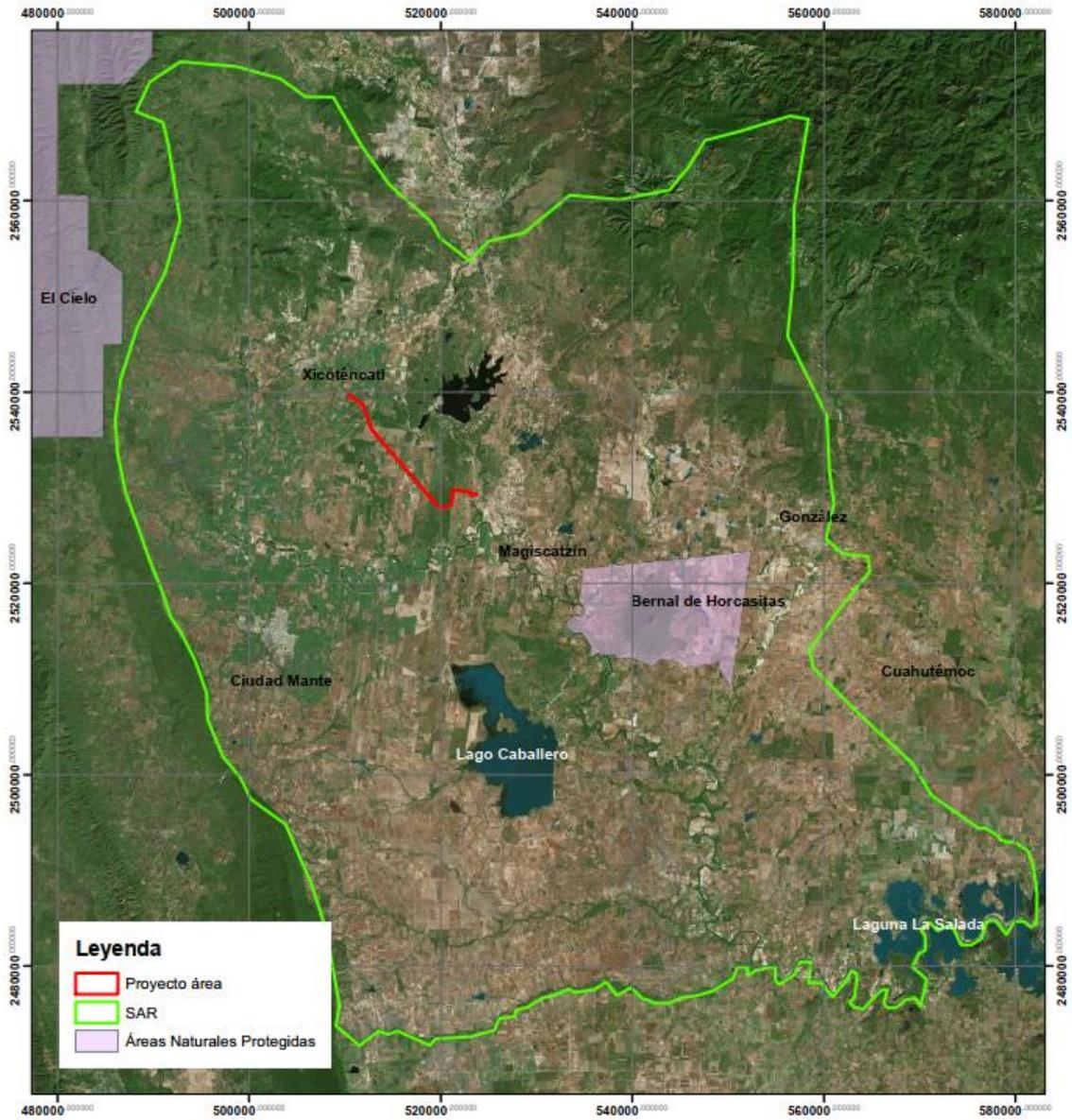


Figura 2.7. Representación gráfica regional del proyecto.

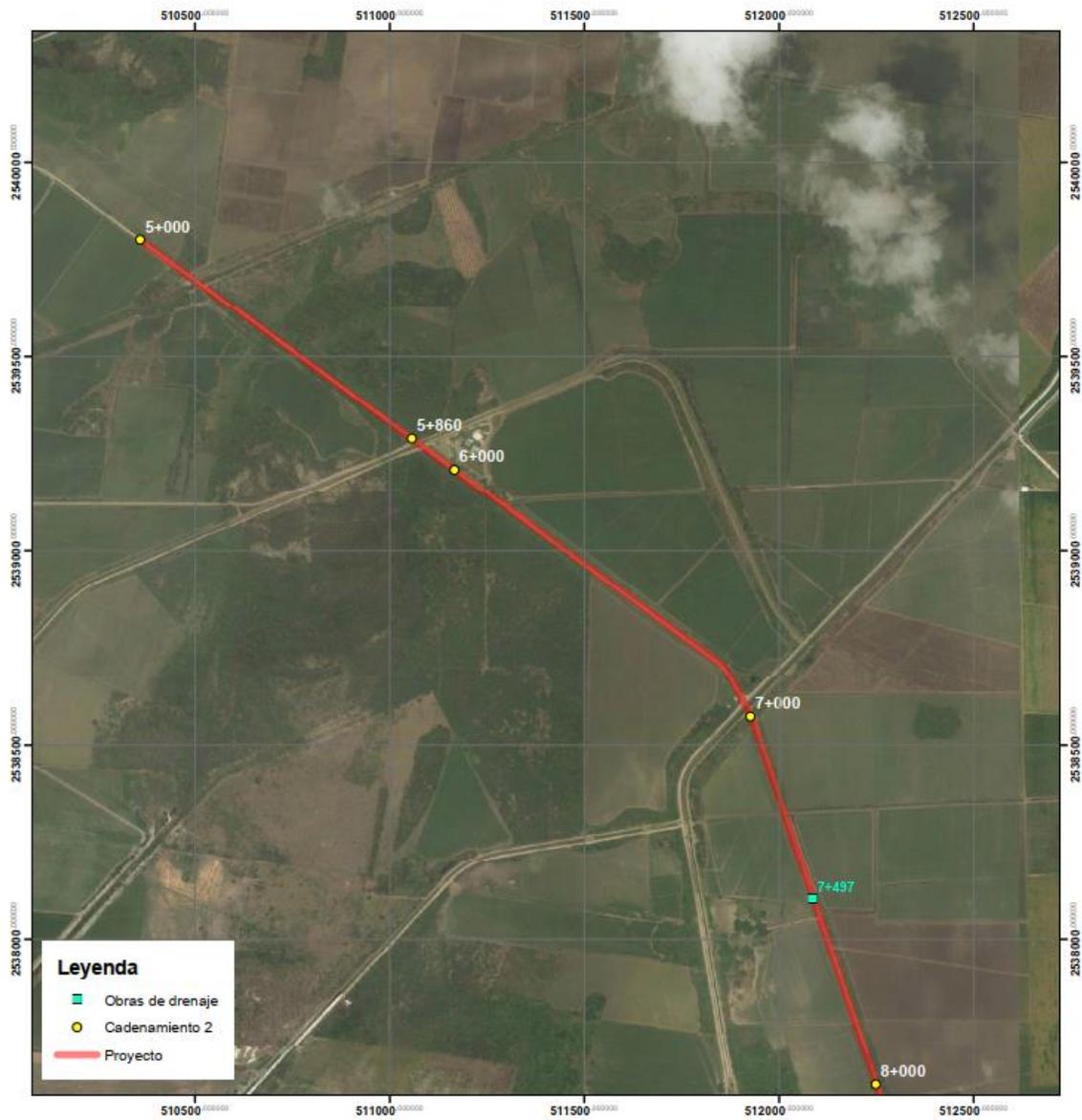


Figura 2.8.1. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

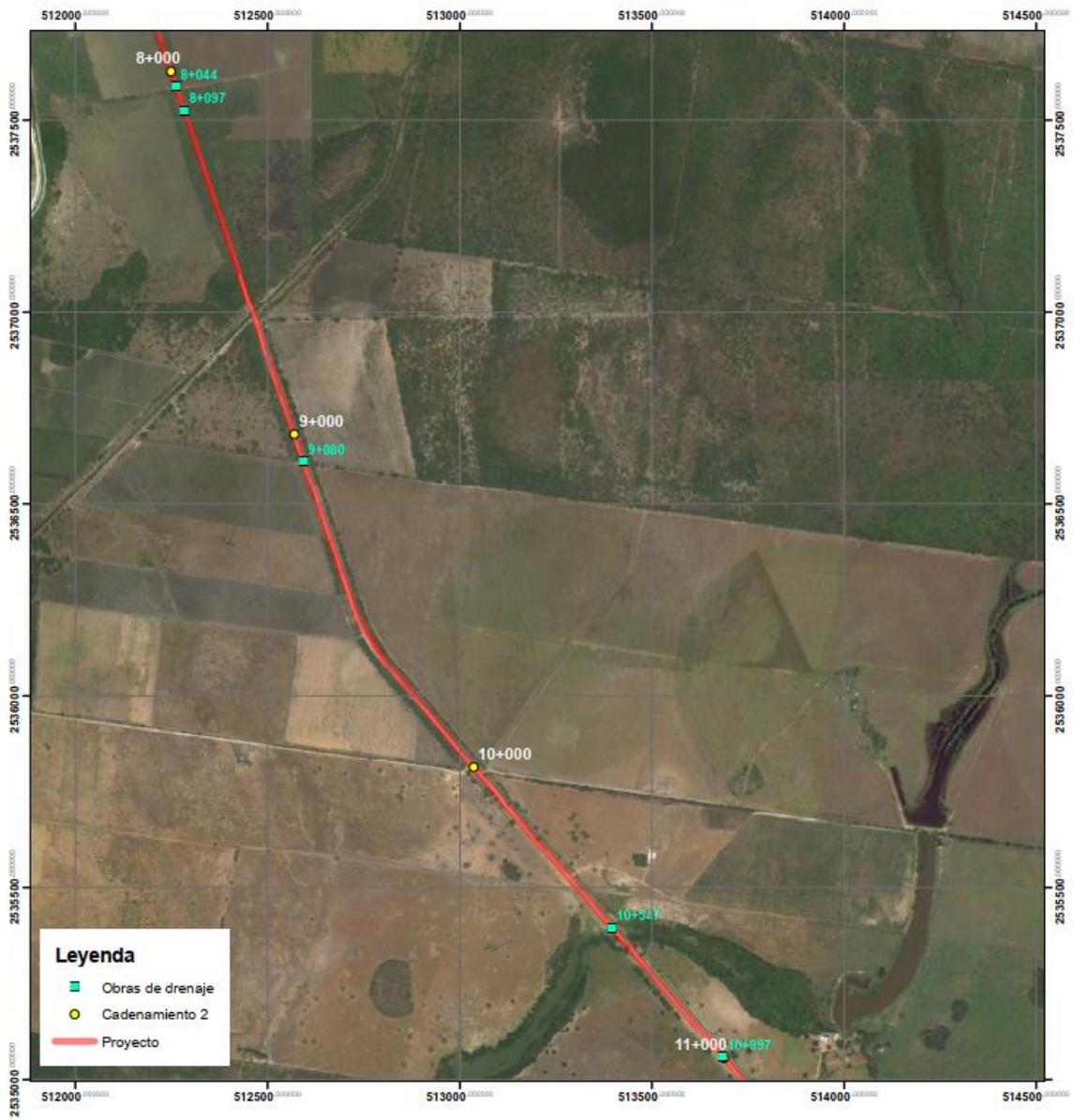


Figura 2.8.2. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

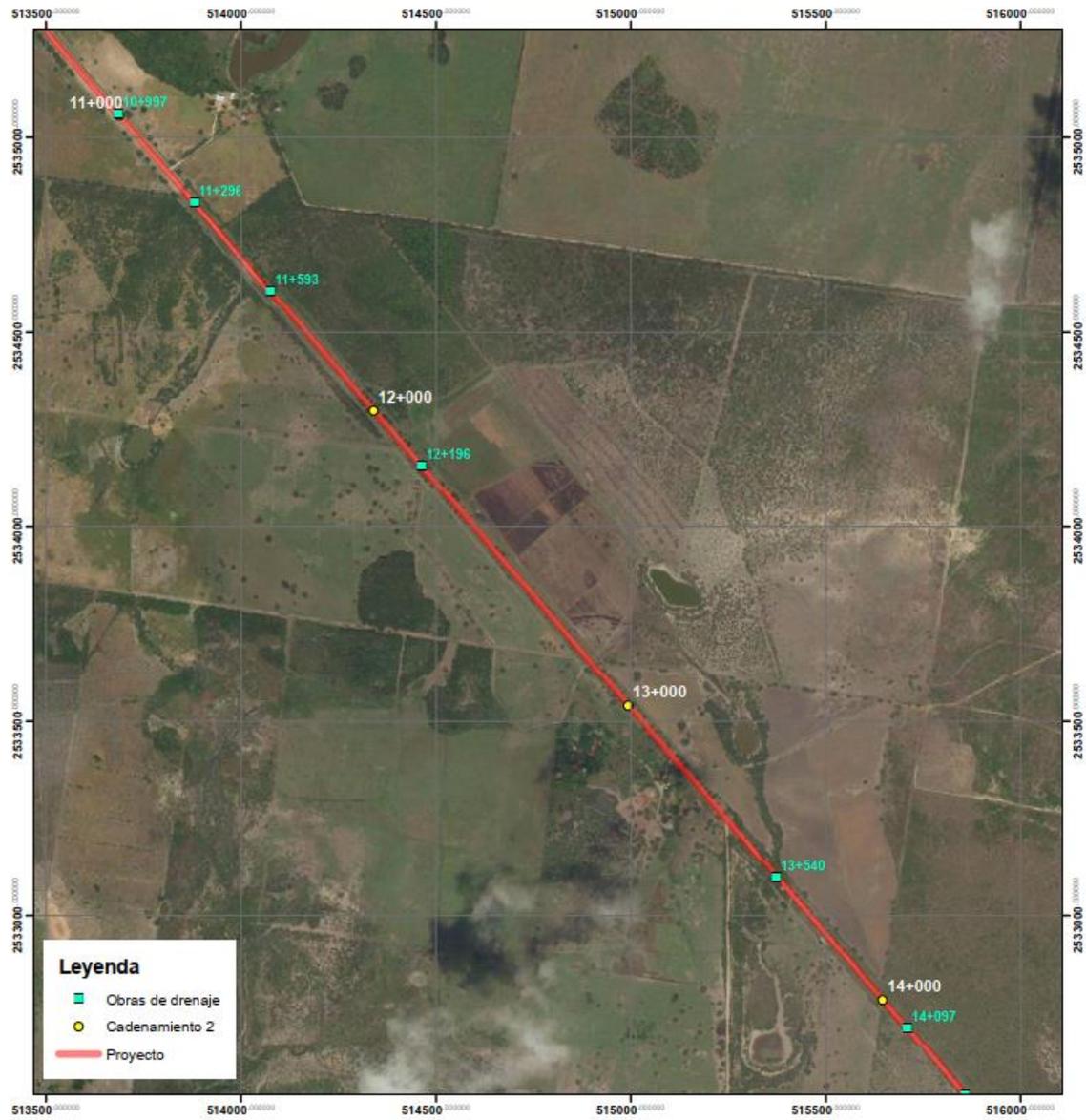


Figura 2.8.3. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

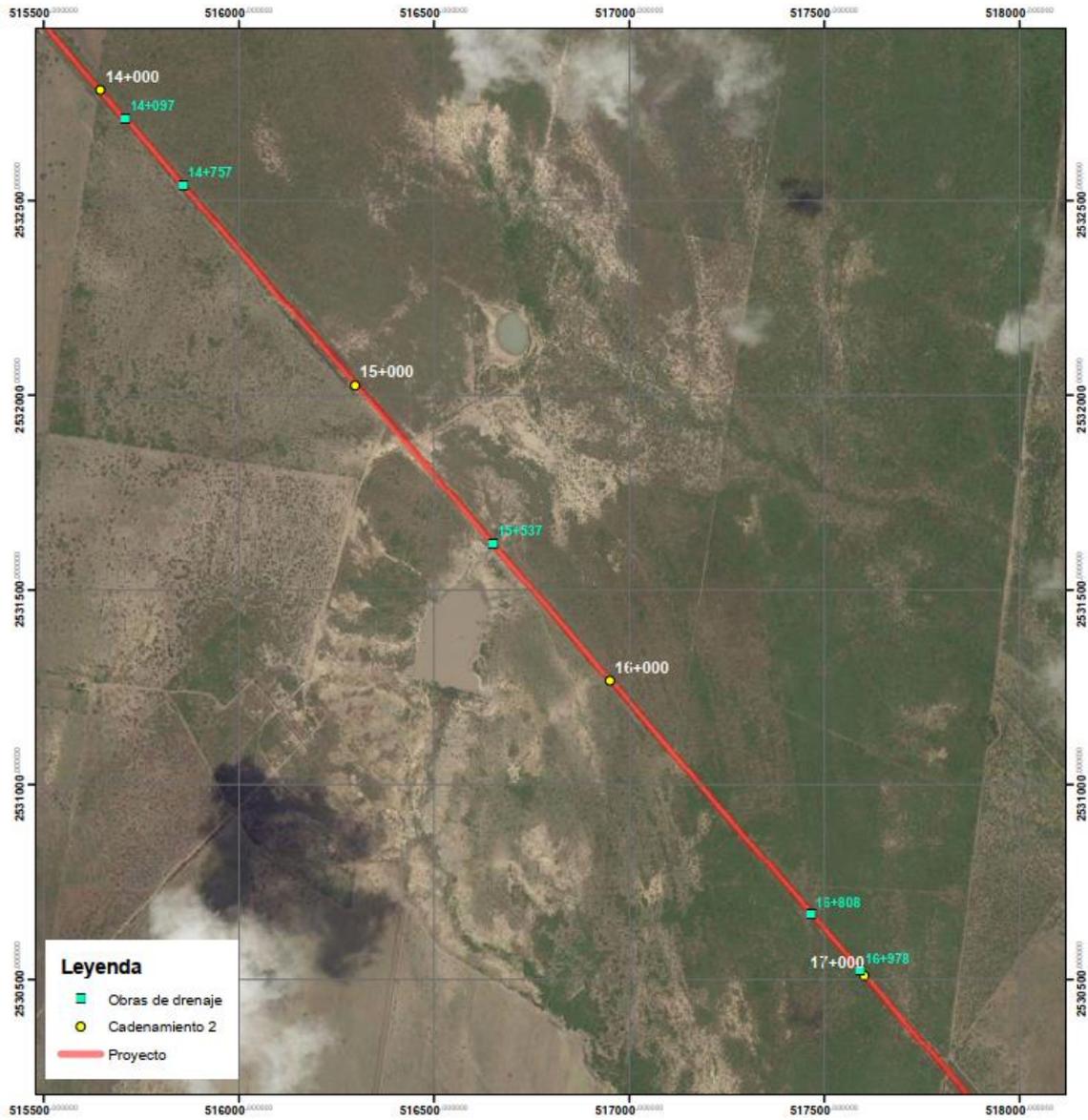


Figura 2.8.4. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

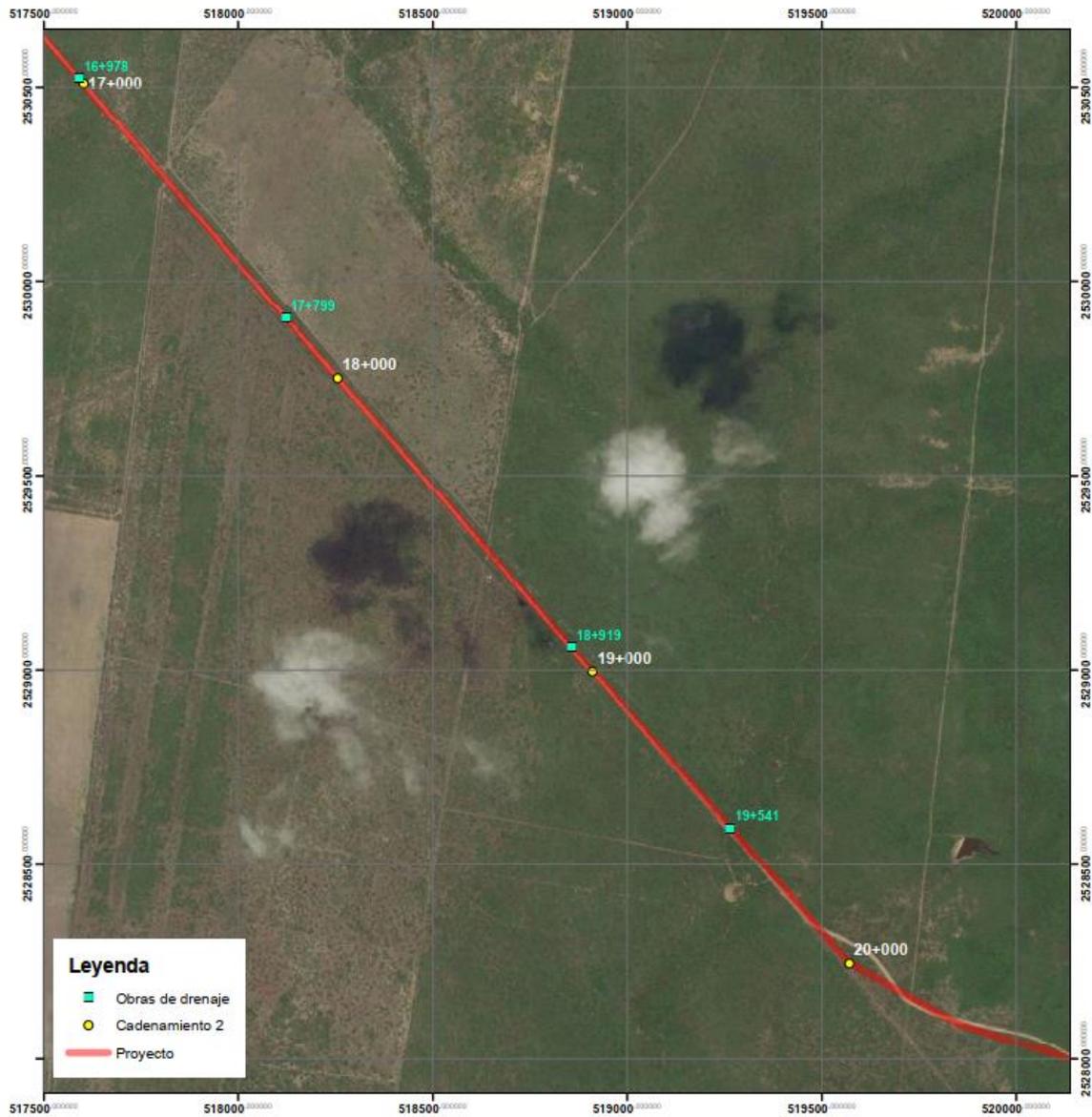


Figura 2.8.5. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

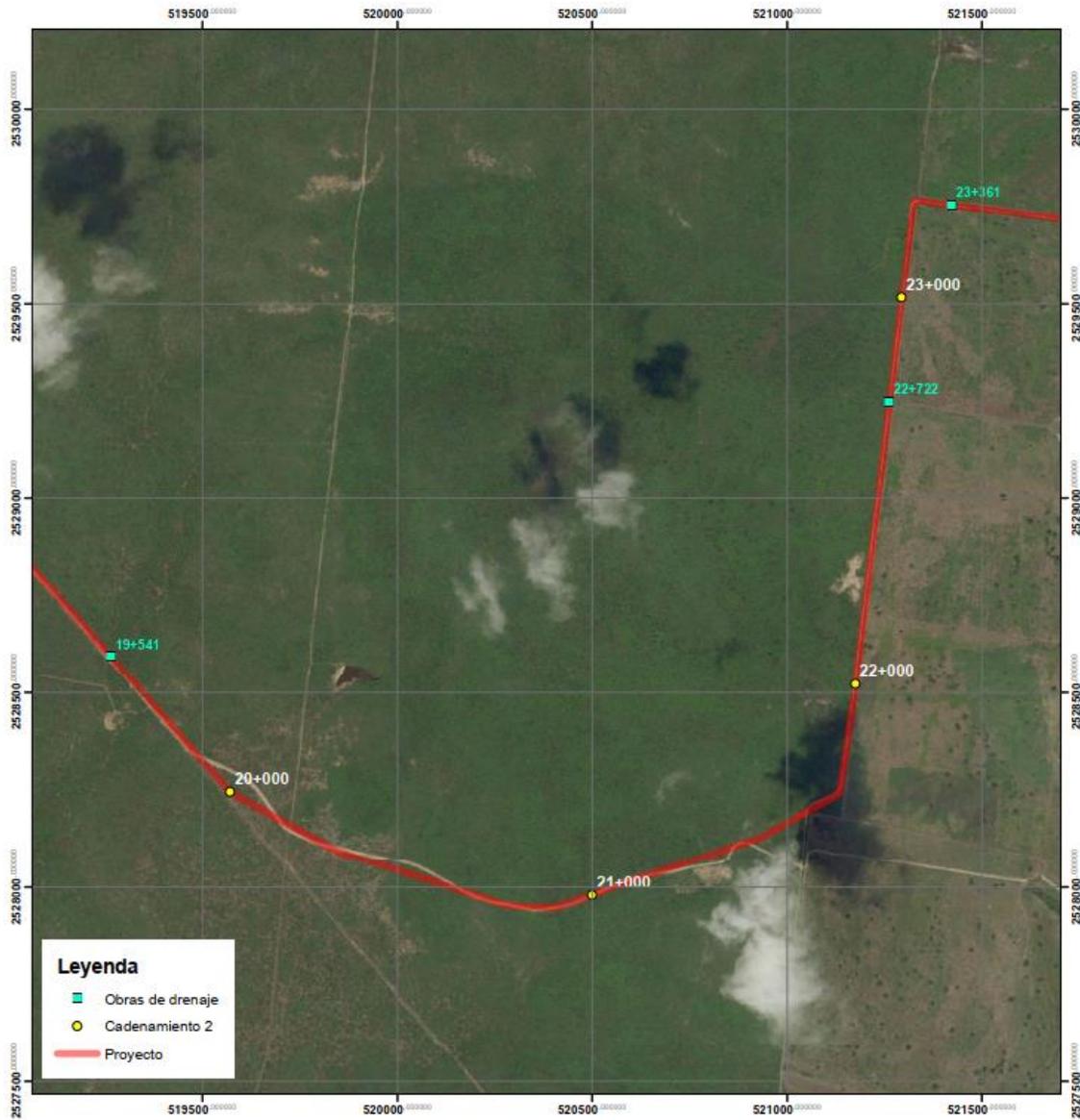


Figura 2.8.6. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

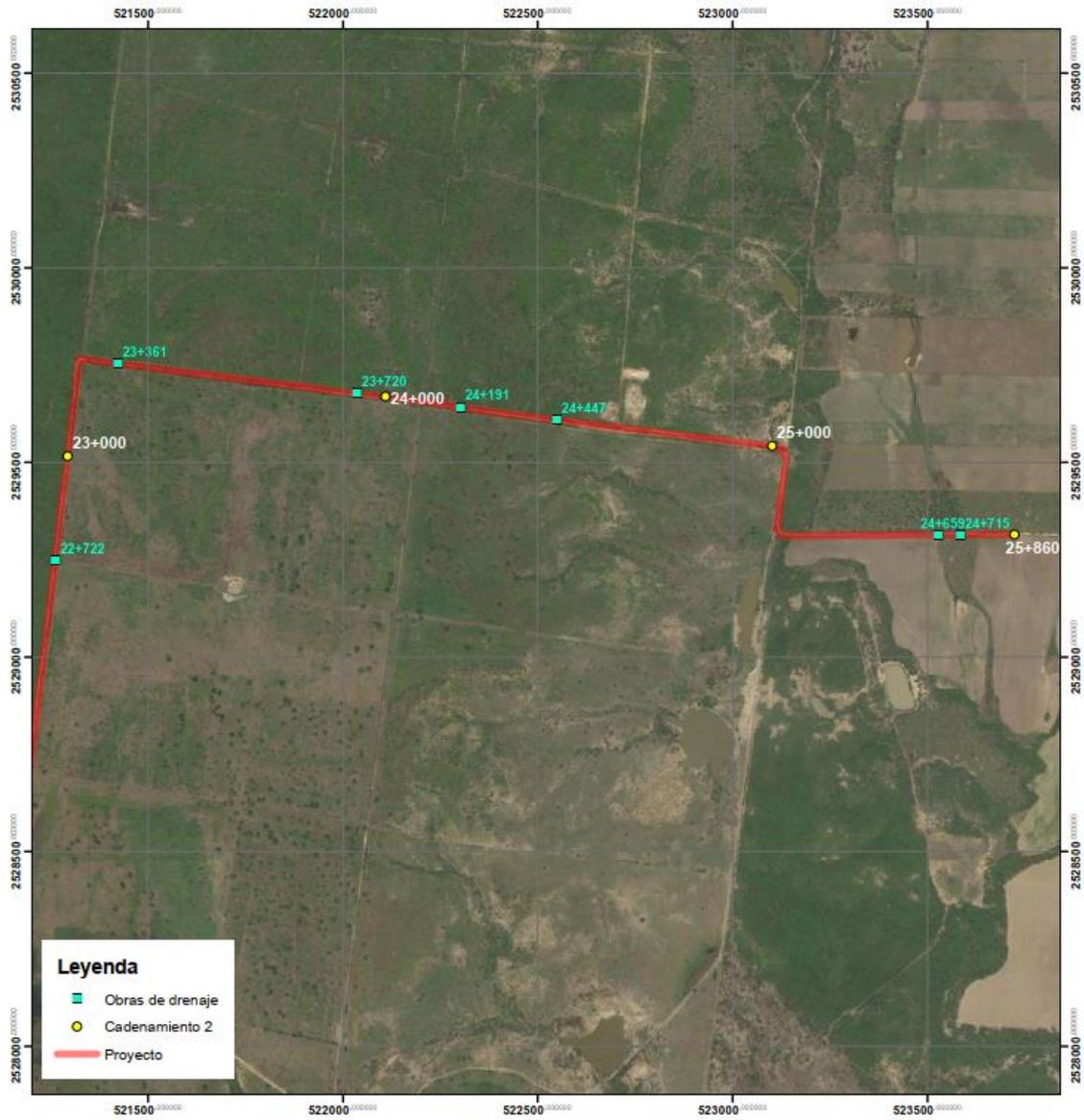


Figura 2.8.7. Obra permanente (camino) con corona de 7 m de ancho del proyecto. Se muestra el cadenamiento de referencia a cada kilómetro.

Tabla 2.3. Ubicación de las obras de drenaje, de acuerdo al kilometraje proyectado y sus coordenadas UTM WGS84

Ubicación	UTM este	UTM norte	Dimensiones (m)
7+497	512087.232	2538102.76	2x1
8+044	512262.014	2537588.65	2x1
8+097	512283.683	2537524.79	2x1
9+080	512594.535	2536608.93	2x1
10+547	513396.438	2535394.96	4x1.5
10+997	513685.247	2535059.2	2x1
11+296	513881.189	2534831.4	2x1
11+593	514075.946	2534604.98	2x1
12+196	514463.01	2534155.21	2x1
13+540	515372.877	2533099.62	2.5x1
14+757	515857.588	2532539.65	2x1
14+097	515708.986	2532710.56	2x1
15+537	516651.193	2531619.17	2x1.5
16+808	517466.671	2530667.49	2x1
16+978	517591.787	2530522.04	2x1
17+799	518123.409	2529904.91	2x1
18+919	518857.788	2529057.34	2x1
19+541	519265.258	2528592.9	3.5x2
22+722	521261.939	2529247.71	2x1
23+361	521422.503	2529753.47	2x1
23+720	522037.046	2529677.96	2x1
24+191	522301.94	2529640.86	2x1
24+447	522549.291	2529608.63	2x1
24+659	523529.081	2529313.39	2x1

24+715	523585.46	2529313.74	1x1.5
24+659	523529.08	252313.38	2x1
24+715	523585346	2529313.74	2x1

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Etapa de preparación del sitio

Limpieza del derecho de vía

La primera actividad notable del proyecto es la limpieza del derecho de vía (área de proyecto). Esta actividad se refiere al retiro de la vegetación secundaria arbustiva ubicada dentro del actual derecho de vía. Esta actividad se realizará con maquinaria pesada, por ejemplo, con una retroexcavadora. Los residuos vegetales se dispondrán en el límite del derecho de vía para su degradación natural. Se estima una superficie de 4000 m² (0.4 hectáreas) de vegetación secundaria arbustiva que serán removidas, los cuales equivalen a un volumen de 2000 m³ aproximadamente.

Dentro del actual derecho de vía, al ampliar el camino a un ancho de corona de 7 m, se deberá despallar el suelo y materia inerte de los costados del camino (en el límite de la línea de ceros, ver planos digitales anexos). El despalle se realizará con maquinaria pesada, se estima que el despalle adyacente al camino en ambos lados cubra una superficie de 1.4 hectáreas en total. Adicionalmente, considerando una profundidad promedio de 25 cm de despalle, se calcula una remoción de volumen de 3500 m³ de suelo-material inerte. Este material se dispondrá adyacente al límite del derecho de vía debajo de los residuos vegetales.

Etapa de construcción

Alineación del trazo (excavaciones, cortes y terraplenes)

Una vez limpio el derecho de vía, se procederá a alinear el trazo tanto en el sentido horizontal y vertical. Esta meta requiere de tres actividades excluyentes: por un lado 1) la

excavación somera (pocos centímetros) en zonas altas del camino, 2) la formación de terraplenes mediante acarreo y nivelación con aplanadoras y 3) en su caso, realizar cortes someros. La rasante proyectada, así como las zonas de excavación y nivelación con terraplenes se muestra en los planos digitales anexos en formato ACAD. Estas tres actividades principales, se realizarán con maquinaria pesada por tramos.

Instalación de obras de drenaje menor

Para la sustitución de obras de drenaje menor, se retirarán las actuales con maquinaria pesada y serán transportados los residuos al relleno sanitario del Mante y González. Con maquinaria pesada se excavarán las zonas indicadas en la tabla 2.3 (ver dimensiones) de tal manera que se instalen las obras prefabricadas de drenaje a lo ancho del camino. El proyecto no desviará ningún canal ni intervendrá en el curso natural del agua corriente.

Construcción de la sub-rasante, base hidráulica y carpeta asfáltica

Una vez instaladas las obras hidráulicas de drenaje menor, se procederá a la formación de la subrasante, base hidráulica y carpeta asfáltica. Estos procedimientos se realizarán con maquinaria pesada y controlada, sobre la cual destacan los acarreo de material, procedimientos de nivelación con aplanadoras y deposición de diferentes materiales que será distribuido sobre la proyección de obra (20 km x 7 m de ancho).

Específicamente por tratarse de una zona con terreno natural constituido en su mayoría por arcillas de mediana a alta plasticidad, aunado a la cercanía del nivel de aguas freáticas, será necesario colocar una capa rompedora de capilaridad como primera parte de la subyacente, de 40.0 cm de espesor, con material granular libre de finos a tamaño máximo de 4". De acuerdo con lo anterior, será necesario cortar y retirar el material existente en un espesor de 0.70 m medios a partir del hombro del lado de la ampliación; considerando de igual manera el ancho total final que deberá tener la corona de proyecto. Sobre la superficie de corte, se aplicará la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% \pm 2%, de su P.V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en un espesor de 20.0 cm. Sobre la superficie de corte debidamente compactada, se construirá la capa rompedora de capilaridad, de 40.0 cm de espesor y acomodado mediante bandeo, con material libre de finos y tamaño máximo de 4". Sobre la capa rompedora de capilaridad debidamente terminada, se construirá el resto de la capa subyacente, de 30.0 cm de espesor, para completar los 70.0 cm de proyecto, con material de banco, compactado al 95% \pm 2%, de

su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar. Terminada y aceptada la capa subyacente, se procederá a la construcción de la capa subrasante de 30.0 cm de espesor, en todo el ancho de proyecto, incluyendo la cuña de renivelación en el carril. Por tratarse de una zona con terreno natural constituido en su mayoría por arcillas de mediana a alta plasticidad, aunado a la cercanía del nivel de aguas freáticas, será necesario colocar una capa rompedora de capilaridad como primera parte de la subyacente, de 40.0 cm de espesor, con material granular libre de finos a tamaño máximo de 4". De acuerdo con lo anterior, será necesario cortar y retirar el material existente en un espesor de 0.70 m medios a partir del hombro del lado de la ampliación; considerando de igual manera el ancho total final que deberá tener la corona de proyecto.

Sobre la superficie de corte, se aplicará la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% \pm 2%, de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en un espesor de 20.0 cm. Sobre la superficie de corte debidamente compactada, se construirá la capa rompedora de capilaridad, de 40.0 cm de espesor y acomodado mediante bandeo, con material libre de finos y tamaño máximo de 4". Sobre la capa rompedora de capilaridad debidamente terminada, se construirá el resto de la capa subyacente, de 30.0 cm de espesor, para completar los 70.0 cm de proyecto, con material de banco, compactado al 95% \pm 2%, de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar. Terminada y aceptada la capa subyacente, se procederá a la construcción de la capa subrasante de 30.0 cm de espesor, en todo el ancho de proyecto, incluyendo la cuña de renivelación en el carril

II.2.5 Operación y mantenimiento

En la etapa de operación del proyecto (30 años), el camino permitirá una circulación vehicular a una velocidad de 80 km/h. Por el tipo de proyecto no se identifica una cadena de procesos para su operación, sólo se identifican periodos, que se presentan de manera cíclica, en los que el flujo vehicular aumenta (periodos vacacionales) si bien la vialidad está en servicio las 24 horas los 365 días del año. Es importante señalar que esta etapa genera impactos ambientales sobre la fauna por medio de atropellamientos. Este impacto es generalizado a todas las carreteras del país.

El mantenimiento de la obra se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Como Conservación rutinaria para obras de drenaje se tiene en general la limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., de acuerdo al Libro de Conservación parte 21, Título 1 de la Normativa SCT. En cuanto al pavimento (Título 2) se tiene la limpieza de la superficie de rodamiento, sellado de grietas y bacheos. En el caso de los señalamientos (Título 5) se verificará en estado y en su caso se repondrán las marcas en el pavimento, en guarniciones, se limpiarán las señales verticales, las defensas y barreras centrales, etc.

Como Conservación periódica² en el caso de obras de drenaje, se llevaría a cabo la reparación de alcantarillas, lavaderos, bordillos, etc., de acuerdo al Libro de Conservación parte 3 Título 1 de la Normativa SCT. En el caso del pavimento (Título 2) se realiza la reparación de las capas de rodadura reponiendo el material que se haya levantado, conocido como bacheo el cual se realiza en áreas pequeñas, en otros casos puede ser un área extensa, con lo que se requeriría de la pavimentación.

Se recomienda que se de mantenimiento al sello de losas y se deshierbe el derecho de vía cada 2 años; se revisen y repongan losas en mal estado cada 10 años y que permanentemente se de mantenimiento a los señalamientos, a los taludes, a las estructuras y se de limpieza a la vialidad.

Estas actividades de mantenimiento son realizadas de forma permanente por brigadas organizadas por la entidad operadora de las carreteras, en caso de actividades excepcionales o de gran volumen se recurre al contrato de empresas especializadas

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El proyecto no considera no considera el desmantelamiento o abandono de instalaciones.

II.2.7 Residuos

Los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio, así como de construcción se especifican de la siguiente manera:

Desmante

La actividad de desmante de la vegetación arbustiva de tipo secundario ubicado dentro del derecho de vía, generará aproximadamente 2000 m³ de material vegetal.

Despalme

Sobre una superficie de 1.4 hectáreas dentro del derecho de vía (adyacente al tramo proyectado) se excavará la parte superficial del suelo y material inerte, calculando la generación de residuos de 3500 m³ en total.

Residuos sólidos urbanos

Durante las etapas iniciales potencialmente se puede generar basura urbana por los operadores. Considerando el promedio de volumen de basura doméstico de la localidad, se podría potencialmente generar hasta 10 m³ por semana.

Residuos de la demolición de obras de drenaje

Las obras actuales de drenaje así como el material producto de la excavación para colocar las nuevas estructuras generará cerca de 80 m³ de residuos sólidos (concreto y terracería principalmente).

Residuos de excavaciones y cortes

En la etapa de preparación del sitio y construcción, las excavaciones y cortes de talud generarán cerca de 3000 m³ de material, el cual parte puede ser dispuesto sobre los límites del derecho de vía o bien puede ser retirado al relleno sanitario más cercano.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio está integrado por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), 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 (UAB) 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 (UGA) previstas en los Programas de

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 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 (APF);
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos;
- Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
- Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- Fortalecer el sistema nacional de áreas naturales protegidas;
- Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la administración pública federal (APF).

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.

El proyecto se encuentra en Región Ecológica 18.11 en la Unidad Ambiental Biofísica 36 denominada Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012 (ver figura 3.1 y carta correspondiente en el anexo).

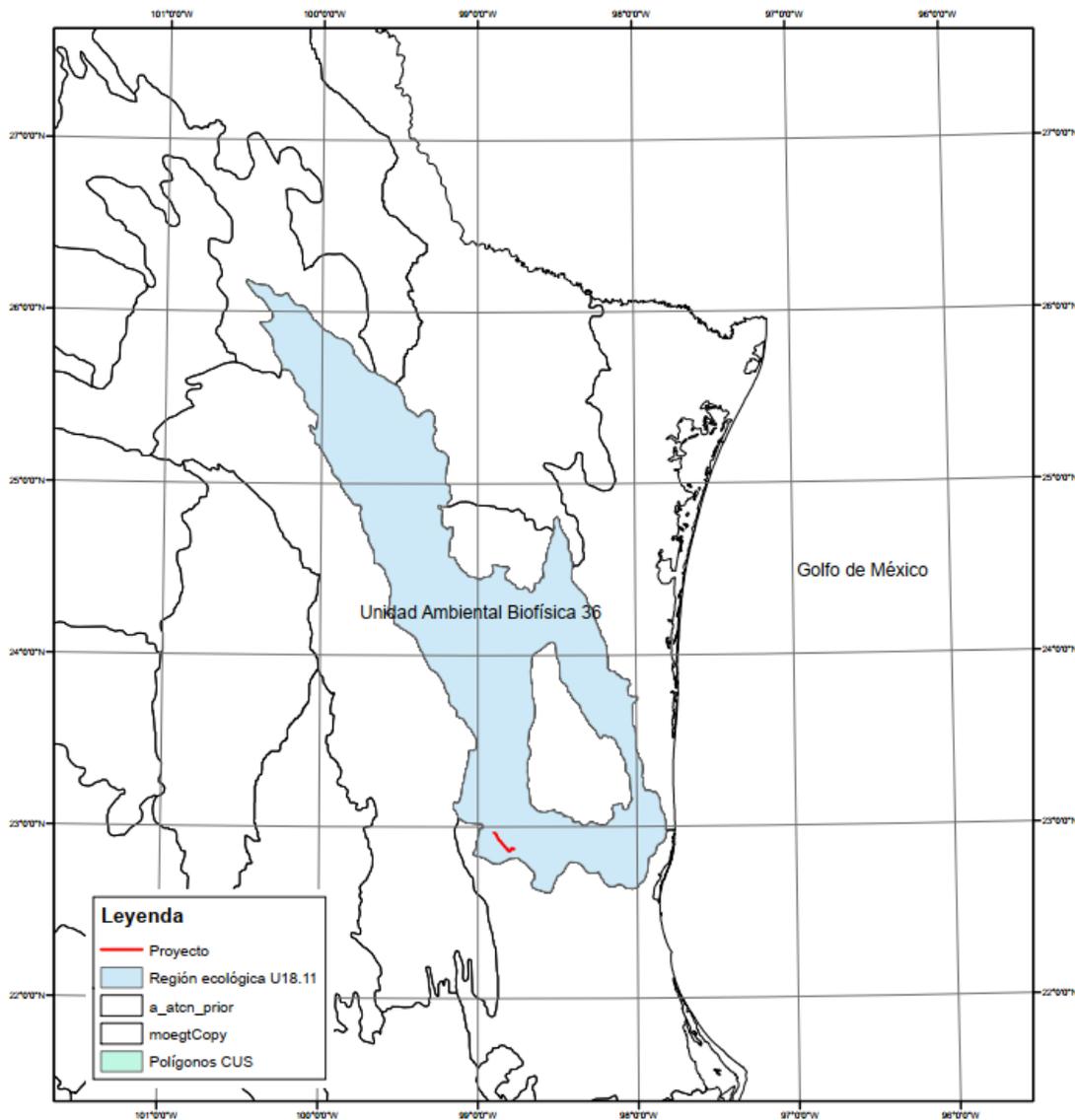


Figura 3.1. Ubicación del proyecto dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 36 correspondiente al POEGT.

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

Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:

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
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.
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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.

Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
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.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de

las familias en pobreza.

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.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional:

42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

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.

Las estrategias de las unidades ambientales biofísicas analizadas no establecen limitaciones respecto al desarrollo del proyecto; es así que, la realización de los trabajos que se proponen no contravienen el contenido de este ordenamiento ecológico de carácter orientativo dirigido a los sectores de la administración pública federal (APF), el cual no tiene como finalidad negar o autorizar la ejecución de actividades sectoriales; no obstante, para contribuir con el objetivo de conservación de la riqueza natural del país de manera integral y sustentable, se llevarán a cabo diversas acciones con el fin de evitar, reducir y compensar impactos a los factores ambientales de la zona a intervenir, como las siguientes:

1) Plan de manejo y vigilancia ambiental.

2) Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos, específicamente:

Programa de reforestación

Rescate de fauna

Rescate de flora



Áreas naturales protegidas

En México existen áreas naturales protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), y 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.

Respecto al área y actividades que ocupa el proyecto, se precisa que no interviene en superficies que correspondan a polígonos de algún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal, por lo cual sea necesario presentar la observancia correspondiente de algún Decreto o Programa de Manejo; en este sentido, el presente proyecto no presenta impedimento legal para su ejecución (ver cartografía anexa).

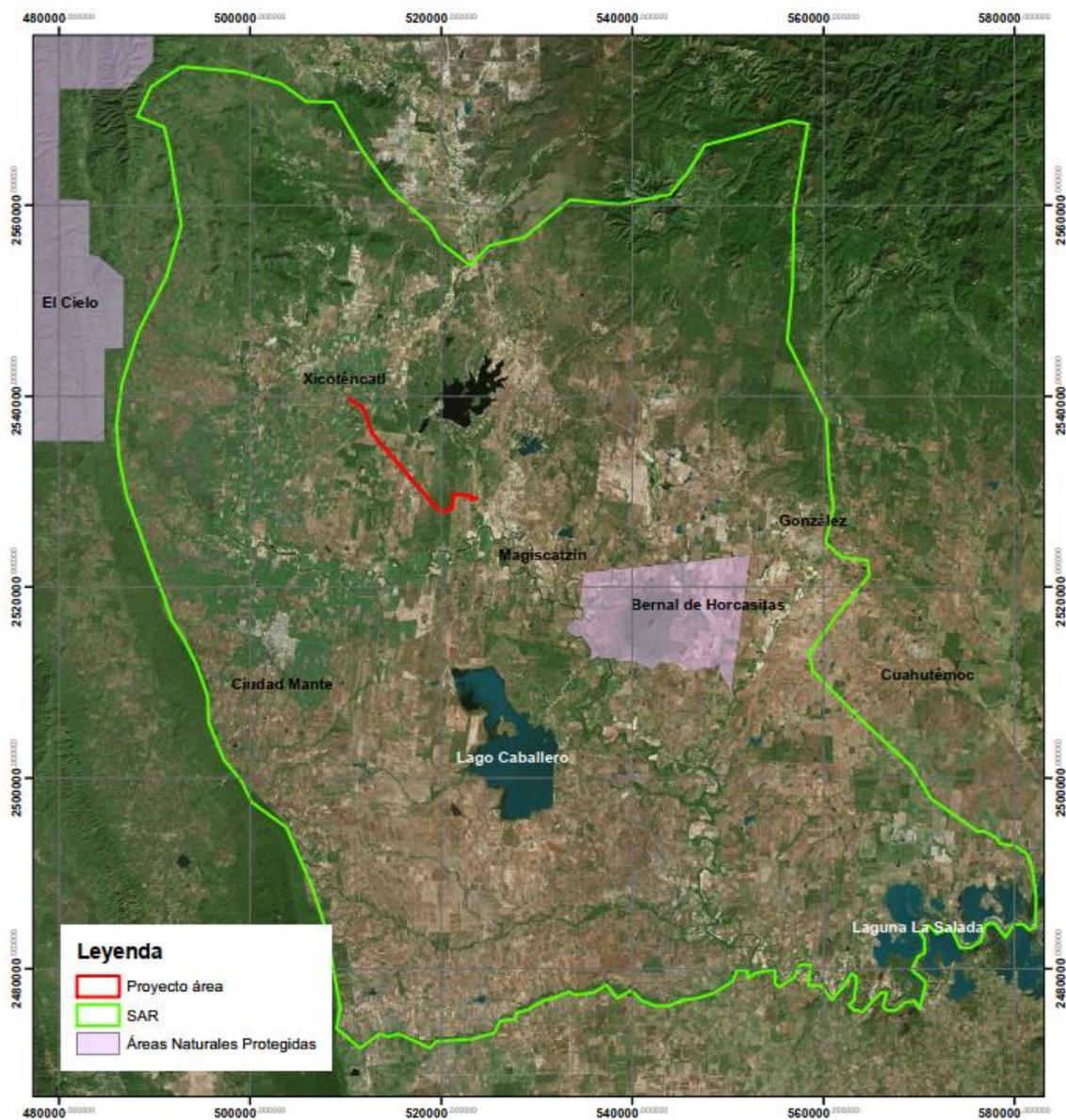


Figura 3.2. Ubicación de las áreas naturales protegidas, sistema ambiental regional (polígono verde) y área de proyecto (en color rojo). Dentro del sistema ambiental regional se ubica el Área natural protegida Estatal Bernal de Horcasitas.

Regiones prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tiene la misión de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de

la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable, en beneficio de la sociedad. Por tal motivo, promueve el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México; el programa identifica y agrupa zonas según sus las características físicas y biológicas del entorno que las constituyen, las cuales clasifica en regiones y áreas:

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

Cada región y área, tiene el cometido, de destacar la riqueza natural e integridad ecológica con mayor importancia en nuestro país; además, de constatar que cuentan con las características idóneas para su conservación.

En el caso del proyecto, se ha corroborado a través del sistema de información geográfica (figuras 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5) que las áreas prioritarias no se traslapan con el área del proyecto, excepto con una región hidrológica prioritaria. De lo anterior, se manifiesta que la realización del proyecto no presenta limitante legal en virtud de que estas regiones no presentan un decreto o programa de manejo que regule los usos de suelo y las obras y actividades económicas que ahí se pretendan realizar; son parte de un programa de identificación que promueve la CONABIO para la conservación de la biodiversidad, misma que orienta a la detección de áreas o regiones, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

En cuanto a las regiones hidrológicas prioritarias (figura 3.4), el proyecto se ubica sobre la región hidrológica “Río Tamesí”. Dentro de las actividades de modernización del proyecto, no se contempla el deterioro, uso o modificación del recurso agua o su red de drenaje, de tal manera que el proyecto se vincula de manera armónica con la región prioritaria.

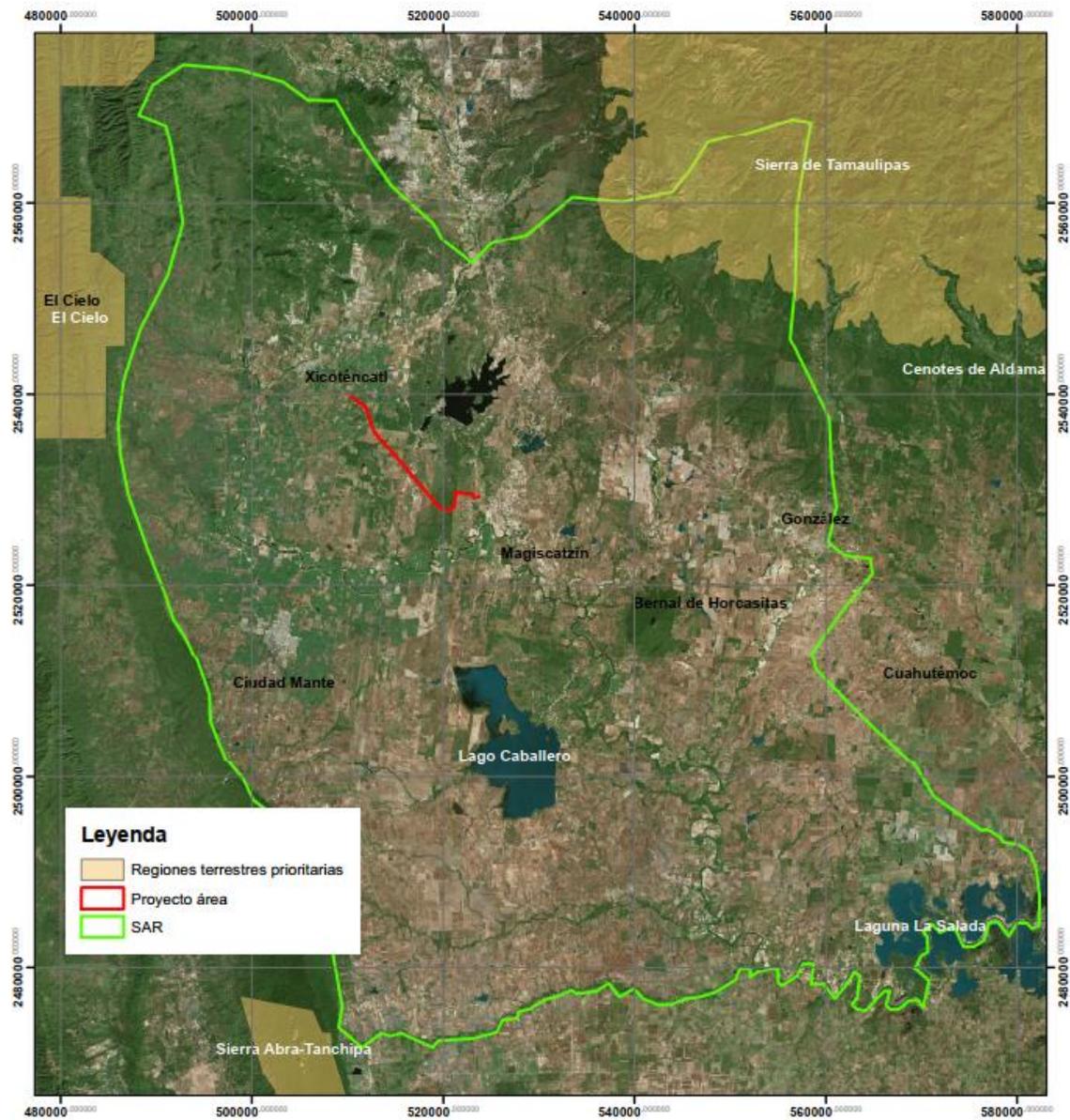


Figura 3.3. Ubicación de las regiones terrestres prioritarias (polígonos anaranjados), sistema ambiental regional (polígono verde) y área de proyecto. El área de proyecto se representa de color rojo.

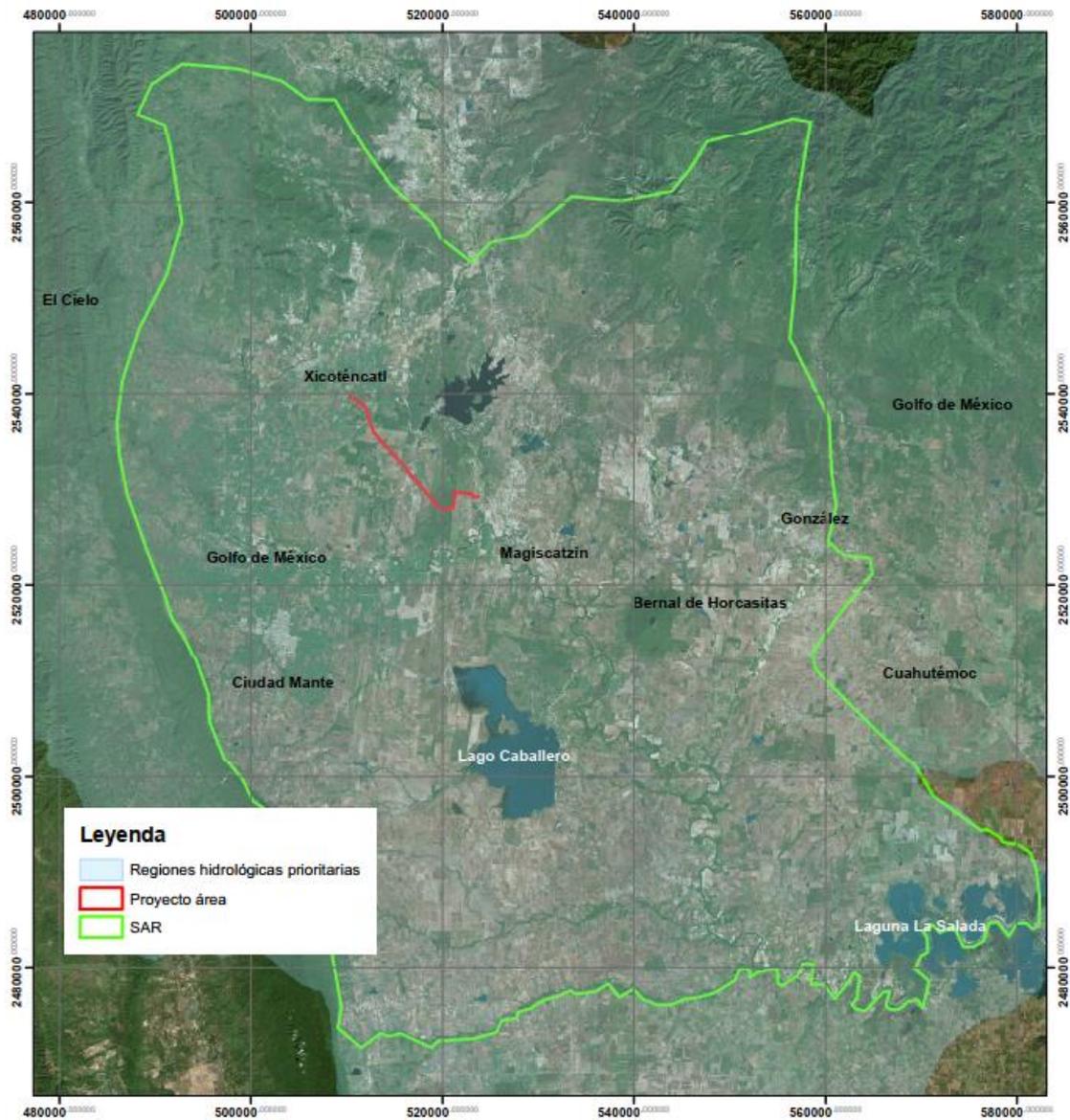


Figura 3.4. Ubicación de las regiones terrestres prioritarias (polígonos azules), sistema ambiental regional (polígono verde) y área de proyecto. El área de proyecto se representa de color rojo.

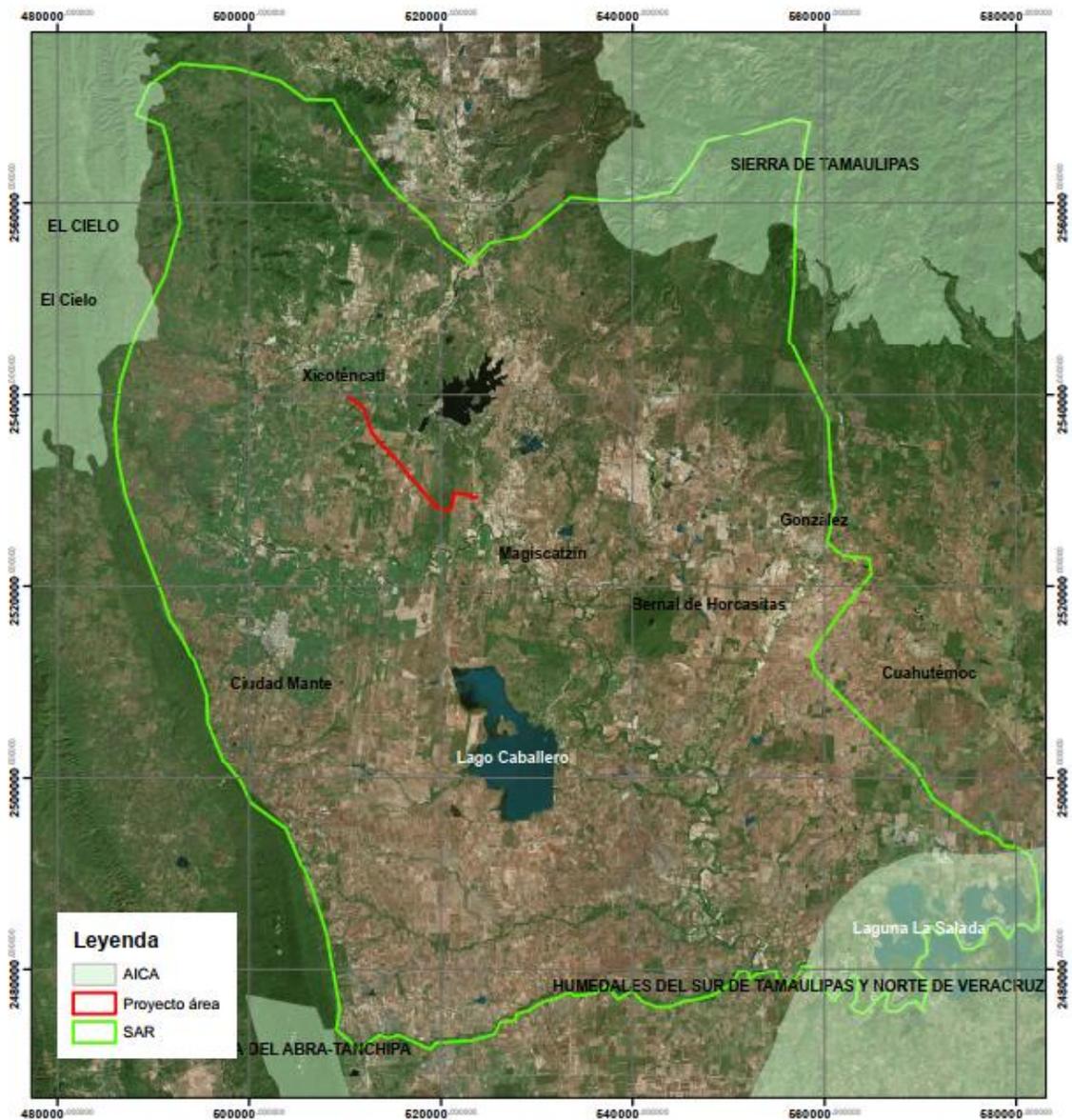


Figura 3.5. Ubicación de las áreas de importancia para la conservación de aves (polígonos verdes), sistema ambiental regional (polígono verde) y área de proyecto. El área de proyecto se representa de color rojo.

Planes y programas de manejo

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.

A continuación, se presenta la observancia de los siguientes documentos de planeación:

- Programa de Trabajo 2020 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 Tamaulipas.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Municipio de Xicotécatl, Tamaulipas.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Municipio de González, Tamaulipas.

Programa de trabajo 2020 SCT

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.

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 2020, 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.

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 (reconstrucción, terminación y operación):

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.

Por lo anterior expuesto, el proyecto es congruente al construir una Vía para Tránsito Vehicular, que se conecte con las principales carreteras de flujo vehicular de la zona norte del país, que conecta hacia carreteras 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. Así mismo, en el 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; y sobre todo, propiciar el incremento las condiciones de calidad de vida de la población local y regional, beneficiando las relaciones económicas internacionales

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

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

En el plan anterior, se observa la explícita vinculación del proyecto, al constituir una alternativa para disminuir la distancia de la ruta actual, incrementando el aforo de transporte por esta vía vehicular; y propiciar el incremento las condiciones de calidad de



vida de la población local y regional, beneficiando las relaciones económicas internacionales

Plan municipal de desarrollo 2018-2021 Xicoténcatl

El Plan Municipal de Desarrollo se ha conformado a partir de un proyecto que busca entender y atender las necesidades de desarrollo del municipio y las legítimas demandas de la ciudadanía, bajo el ineludible propósito de cumplir los compromisos que tuvieron origen en el consenso y en la firme convicción de servicio.

En este ejercicio de planeación democrática se analizaron y sistematizaron las propuestas presentadas por la ciudadanía y se alinearon con los programas de trabajo de cada dependencia municipal y otros organismos públicos para, en suma, identificar las áreas de atención prioritaria y los anhelos sociales más urgentes.

Por tanto, se decidió estructurar el Plan Municipal de Desarrollo en cuatro grandes ejes rectores:

Gobierno Cercano, Moderno y de Resultados.
Gobierno Incluyente con Visión y Sentido Social.
Gobierno Promotor del Desarrollo Económico.
Gobierno Impulsor del Desarrollo Sustentable.

En cada uno de los ejes rectores se plantean objetivos, estrategias y líneas de acción, que habrán de imprimir dinamismo y darán consistencia a la agenda del Gobierno Municipal para el periodo constitucional 2018-2021, con el propósito de atender las legítimas demandas de los sectores sociales.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen las estrategias y líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades:

CUARTO EJE RECTOR.

Gobierno Impulsor del Desarrollo Sustentable.

Con el propósito de favorecer la conservación y el mejoramiento ambiental, del cual puedan disfrutar y disponer responsablemente las y los Xicotenquenses, se han definido

tres temas que sintetizan las preocupaciones que el municipio vive en materia de recursos naturales y medio ambiente: agua y saneamiento ambiental, desarrollo ambiental sustentable y manejo adecuado de residuos sólidos.

Además, la planeación urbana, el ordenamiento del suelo urbano, la sustentabilidad de las obras públicas y la protección civil, las integramos como componentes de este capítulo por considerar que poseen elementos correlacionados con el desarrollo sustentable.

4.4 Obra Pública.

La realización de obra pública en el municipio debe responder a los requerimientos de la ciudadanía, por lo que se realizará una jerarquización de las necesidades de obra pública, dando prioridad a las demandas de los Xicotenguenses retomadas del proceso de consulta donde el mayor porcentaje se registró en alumbrado público, seguido de la rehabilitación de vialidades, pavimentación y agua potable entre otras de no menor importancia.

Cabe mencionar que el Programa de Obra Pública en marcha incluye las siguientes obras:

Rehabilitación de entrada principal del Municipio.

Glorieta en la entrada del Municipio.

Ampliación del Boulevard Rodolfo Torre Cantú.

Objetivo:

Aplicar de forma eficiente los recursos destinados a la obra pública que responda a las necesidades de la población.

Estrategia:

Priorizar el mejoramiento, mantenimiento y operación de la infraestructura urbana y los equipamientos de servicios existentes en forma integral.

Acción:

Establecer estrategias de gestión de recursos en el estado o federación para la realización de proyectos de obra pública.

Plan municipal de desarrollo 2018-2021 Gonzáles

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, continuación del Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018; mantiene un ejercicio sobre 4 ejes, que atienden 21 objetivos, con 95 programas y proyectos de acción, medidos en su actuar con 60 indicadores para atender



la demanda social existente en González.

Los ejes de desarrollo son los siguientes:

EJE 1: Servicios Públicos Pertinentes.

EJE 2: Bienestar Social Incluyente.

EJE 3: Crecimiento Ordenado e Integral.

EJE 4: Gobierno Ordenado y Paz Social.

Cada eje tiene un propósito y está constituido por programas; los programas a su vez, cuentan con objetivos de los cuales se desprenden las líneas de acción que serán atendidas a través de proyectos; estos contienen las acciones finales que harán posible la consecución de los objetivos establecidos. En cuanto a los servicios públicos básicos, uno de los problemas identificados es:

La infraestructura de caminos rurales requiere mantenimiento y rehabilitación.

Para el proyecto, se vincula los siguientes:

EJE 1. Servicios Públicos Pertinentes.

Propósito:

Ampliar la cobertura de los servicios básicos de vivienda, mejorar la infraestructura vial, y aumentar el porcentaje de hogares habitados con los servicios de agua, drenaje, electricidad, limpieza y recolección.

Objetivo:

2.- Ampliar la red de calles que permitan la comunicación terrestre y el tránsito de la población.

Programas:

8.- Mantenimiento a la red de calles de la zona urbana.

9.- Mantenimiento a los accesos de comunidades y ejidos rurales.

10.- Mantenimiento a los caminos inter-ejidales.

11.- Gestión de recursos para la pavimentación, revestimiento y arreglo de caminos y calles.

12.- Ampliación de la red de calles con pavimento a base de asfalto y concreto hidráulico.

Normas oficiales mexicanas

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. Por tanto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales conforme a sus facultades ha emitido en materia de agua, suelo, protección de flora y fauna, ruido, impacto ambiental, residuos, contaminación por fuentes fijas y/o móviles, etc., normas que señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación. En lo que respecta a las obras y actividades a desarrollar del proyecto, algunas de las normas oficiales mexicanas que deberán observarse son:

NOM-059-SEMARNAT-2010. 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.

Vinculación:

Para dar cumplimiento a esta norma, previo a la realización del presente estudio de impacto ambiental, se llevó a cabo una revisión detallada de las especies de vida silvestre establecidas en esta norma oficial mexicana y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, las cuales se describen en el capítulo IV de la MIA-R, asimismo, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna de la zona de estudio, se ejecutarán las medidas de mitigación que se describen detalladamente en el capítulo VI del presente manifiesto, como las siguientes:

- Acciones de rescate y reubicación de flora.
- Acciones de vigilancia ambiental
- Conservación, rescate y reubicación de fauna.

NOM-080-SEMARNAT-1994. 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. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, 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.

Vinculación:

Conforme a esta NOM, la maquinaria pesada a utilizar para la construcción del proyecto se encuentra exceptuada de las determinaciones de esta norma oficial mexicana, no obstante, los vehículos automotores (camiones de volteo para el material pétreo) a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto deberán sujetarse a las especificaciones que esta NOM contempla para el correcto funcionamiento de los mismos.

El proyecto, para el control de las emisiones de ruido propone establecer preferentemente horarios diurnos, para trabajar y así evitar afectación a la fauna y localidades cercanas; así como, establecer números máximos de unidades que transiten y la velocidad máxima en que deben transitar.

Otros ordenamientos federales

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

ARTÍCULO 4.

(...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

ARTÍCULO 25.

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias



para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

ARTÍCULO 26, Apartado A.

El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

ARTÍCULO 27.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas

por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...)

ARTÍCULO 73, fracciones XVII, XXIX-C y XXIX-G.

El congreso tiene facultad:

- Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación (...), y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.
- Para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de las entidades federativas, de los Municipios, y en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, con objeto de cumplir los fines previstos en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución.
- Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Vinculación:

El proyecto presenta la observancia de lo que establece esta Ley Suprema por ser precursora de la normatividad ambiental existente en México. Así también, el proyecto se sujeta a la legislación ambiental aplicable como programas de ordenamiento ecológico territorial, planes o programas de desarrollo urbano, leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas.

Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente

ARTÍCULO 1, fracciones I, III y V.

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:

- 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.

ARTICULO 2, fracciones I y II.

Se consideran de utilidad pública:

- El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;
- El establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica;

ARTICULO 3, fracciones III, X, XI, XII, XIV, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI, XXVII y XXXIV.

Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- *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 dormán parte dichos recursos, por periodos indefinidos;
- *Criterios ecológicos*: los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que

tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

- *Desarrollo sustentable*: el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;
- *Desequilibrio ecológico*: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
- *Equilibrio ecológico*: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
- *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;
- *Restauración*: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

ARTÍCULO 4.

La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTICULO 5, fracciones II, IX, X y XI.

Son facultades de la federación:

- 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;
- La formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 19 BIS de esta Ley;
- 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.

ARTICULO 15, fracción III, IV, V, VI, XII, XIII y XVI.

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:

- 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, promueve 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.
- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 28, fracciones I y VII.

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:
(...) vías generales de comunicación, (...);

- Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

ARTÍCULO 30.

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.

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental

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 éste 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:

- *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.

Compete a la secretaría:

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, incisos B) y O).

Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

- Vías Generales de Comunicación: Construcción de... carreteras,... puentes (...)
- Cambios de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas: Cambio de uso del suelo para... vías generales de comunicación (...)

ARTÍCULO 10 fracciones I y II.

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- Regional, o
- Particular.

ARTÍCULO 11.

Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- (...), carreteras (...)

ARTÍCULO 13 fracciones de la I a VIII.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- 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, y
- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Vinculación:

Por su ubicación, dimensión, características y alcance, las obras y actividades que forman parte del presente proyecto se encuentran reguladas en materia de impacto ambiental por el Gobierno Federal

a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que, en cumplimiento a estas disposiciones se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el contenido del presente manifiesto de impacto ambiental modalidad regional para su análisis y dictamen correspondiente, toda vez que se proponen trabajos para la modernización (reconstrucción, terminación y operación) de 40,786 metros de longitud de la Carretera El Limón – Xicoténcatl – Estación Calles; iniciando en el km 0+000 cerca de la localidad de El Limón, pasando a un costado de la localidad de Xicoténcatl, terminando en el km 40+786 en la localidad de Estación Calles; incluye la construcción de terraplén, obras de drenaje, pavimento, obras complementarias y señalamientos; para lo cual, será necesario desarrollar actividades de remoción de vegetación forestal.

Así también, en observancia a los principios de política ambiental establecidos en el Artículo 15 de la LGEEPA, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen detalladamente las medidas de mitigación que se ejecutarán con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos sobre el ambiente, mismas que, resultan del análisis efectuado a los posibles efectos de las obras y actividades planteadas, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales de la zona de estudio donde se ubica el proyecto. Las medidas de mitigación a realizar son las siguientes:

1. Plan de manejo y vigilancia ambiental.
2. Pláticas de educación ambiental y señalización.
3. Control de emisión de ruido.
4. Acciones de conservación de suelos.
5. Acciones de rescate y reubicación de flora.
6. Conservación, rescate y reubicación de fauna.

Entre otras, las cuales se pueden ver en el capítulo VI de este estudio.

Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO 1.

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.

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.

ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX.

Para efectos de esta Ley se entenderá por:

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.

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 (...)"

ARTÍCULO 5, fracciones I y II.

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:

- 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.

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 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.

Reglamento de la ley general de vida silvestre

ARTÍCULO 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV.

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:

- **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:

El presente proyecto requiere de la oportuna observancia de esta ley adjetiva como sustantiva, por ello, mediante el estudio en campo de la zona a intervenir se pudo tener un conocimiento claro de las condiciones del ecosistema de la zona, de las especies lugareñas, de la cantidad de individuos, así como, de las estrategias a seguir para el manejo de la vida silvestre y de su hábitat, de ahí que, en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R se proponen medidas de mitigación con la finalidad de evitar, atenuar o compensar las afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar durante su realización.



En el apartado correspondiente a las medias de prevención, mitigación y compensación de impactos del proyecto se describen detalladamente las medidas de mitigación que se ejecutarán con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos sobre el ambiente, mismas que, resultan del análisis efectuado a los posibles efectos de las obras y actividades planteadas, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales de la zona de estudio donde se ubica el proyecto. Las medidas de mitigación a realizar son las siguientes:

1. Plan de manejo y vigilancia ambiental.
2. Pláticas de educación ambiental y señalización.
3. Control de emisión de ruido.
4. Acciones de conservación de suelos.
5. Acciones de rescate y reubicación de flora.
6. Conservación, rescate y reubicación de fauna.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

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

El objetivo de la delimitación de un SAR, es básicamente 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 físicos 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).

En este sentido, mediante el uso de un sistema de información geográfica utilizando imágenes de satélite el sistema ambiental regional tiene los siguientes límites fisiográficos:

A oeste, se limita con la sierra madre oriental en el pie de monte con límite a la vegetación densa.

A norte, con la cuenca hidrológica local que fluye hacia el sur, en el mismo sentido con la Sierra de Tamaulipas al noreste y Sierra Madre Oriental al noroeste.

Al sur y este, se limita con el parte-aguas de las subcuencas hidrográficas de la Comisión nacional del Agua, además es el límite político estatal, así como los afluentes principales que aportan agua corriente hacia la zona de lagunas en Altamira-Tampico. En la siguiente gráfica se especifican los límites del polígono propuesto:

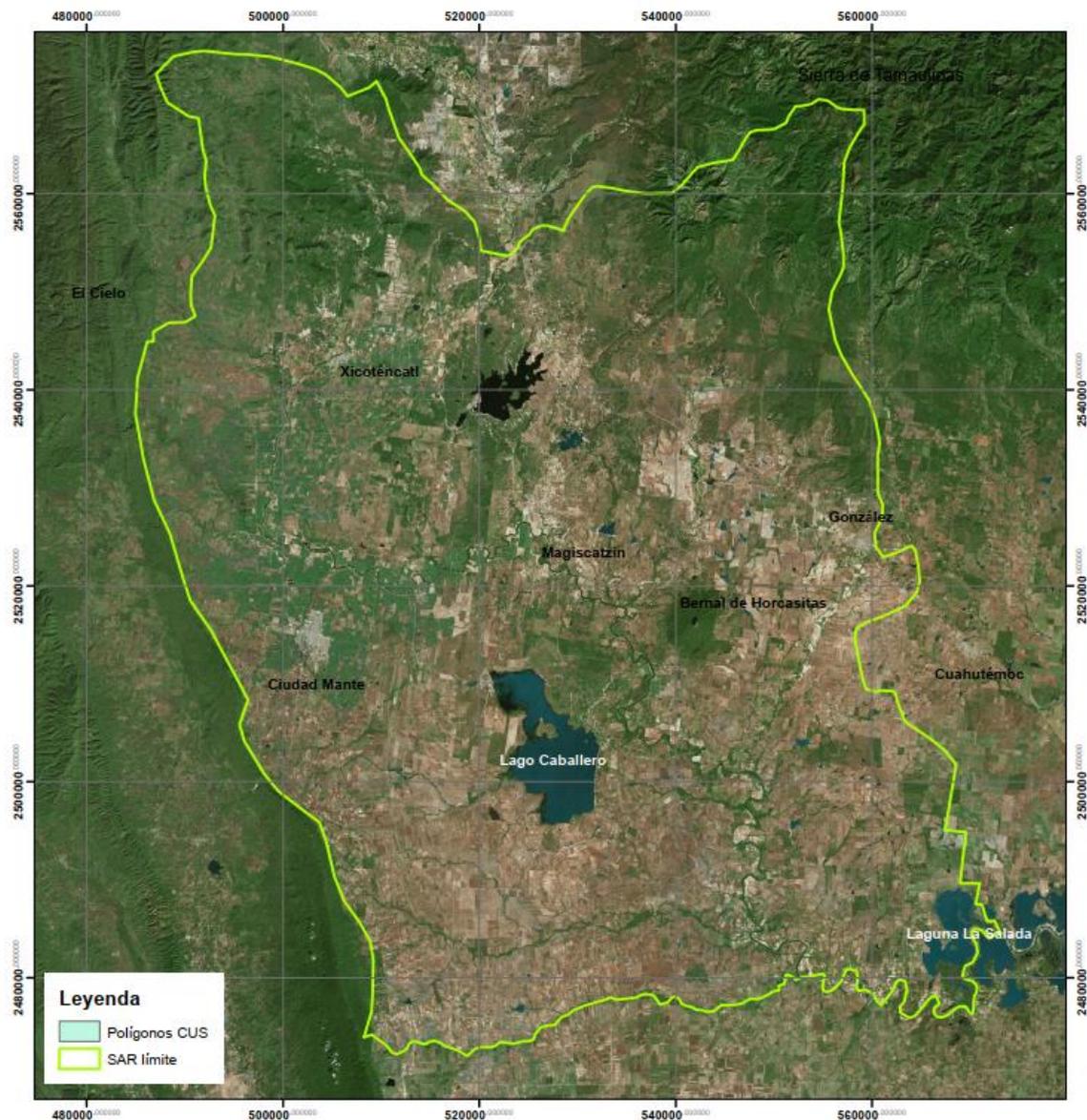


Figura 4.1. Delimitación del sistema ambiental regional para el proyecto. Más detalle en el anexo cartográfico correspondiente.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

Clima

Cálido subhúmedo: es la unidad climática preponderante, se ubica en la parte central y sur del SAR. Se caracteriza por una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (ver climogramas en las figuras 4.3 y 4.4). En el SAR, se presenta dos subunidades climáticas:

Aw0: el cuál es el más seco de los subhúmedos, presenta lluvias en verano y bajo porcentaje de lluvia invernal, y la unidad

Aw1: cálido subhúmedo intermedio, con lluvias en verano. 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.

BS1(h)hw: Esta subunidad climática, se ubica al noreste del SAR. Se caracteriza por una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

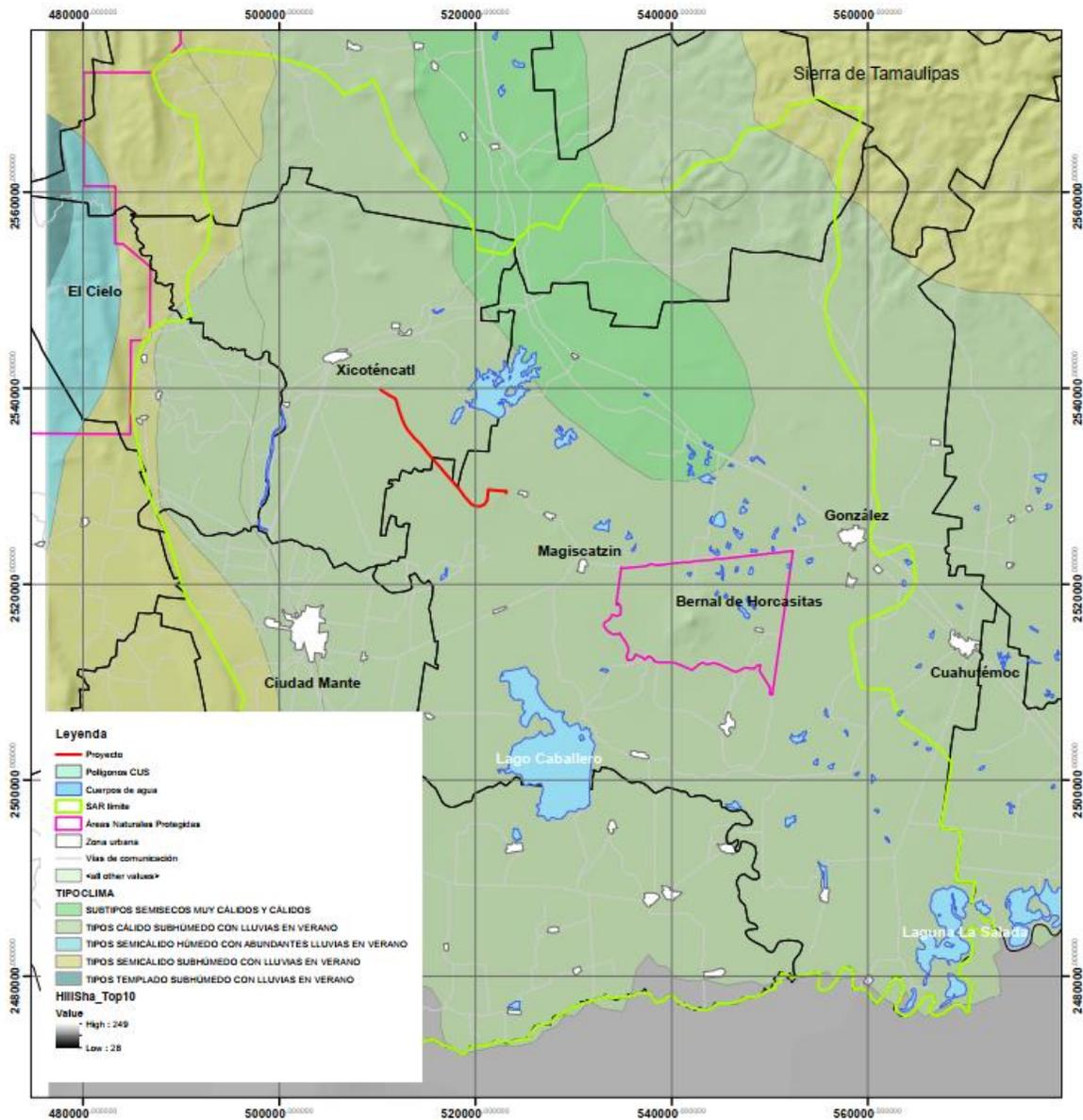


Figura 4.2. Tipos de clima en el sistema ambiental regional y área de proyecto.

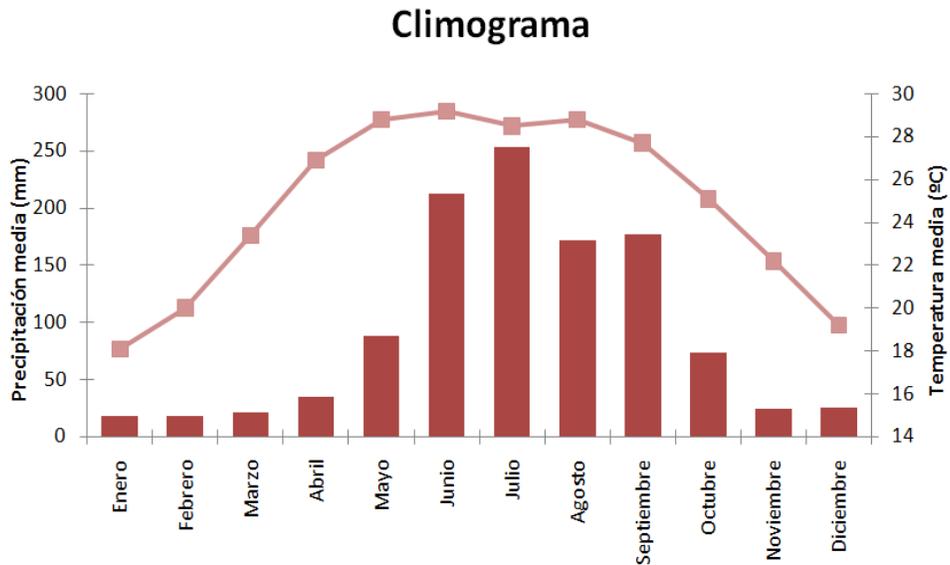


Figura 4.3. Climograma de la estación 00028008 Bellavista, Mante (SMN-CNA). Tipo cálido subhúmedo. Al año precipita 1.118 m de altura de agua. Las lluvias se reflejan por las ondas cálidas y ciclones tropicales del verano. Las temperaturas promedio varían desde los 18°C.

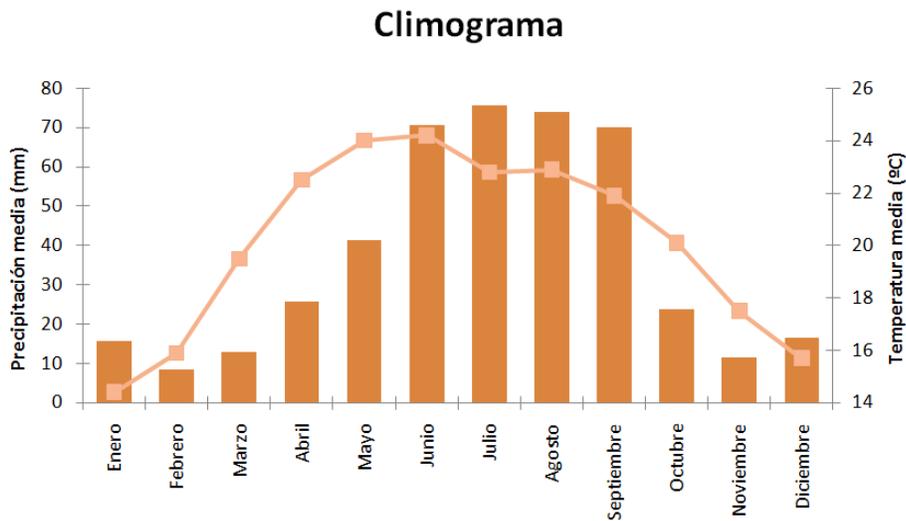


Figura 4.4 Climograma de la estación Xicotencatl (SMN-CNA). El tipo de clima es Seco semicálido. Al año precipita 0.446 m de altura de agua. Esto se debe a que la humedad queda en la ladera este de las sierras y el aire baja seco al altiplano. Las temperaturas son más extrema durante el día, sin embargo se mantiene una media entre 14 °C hasta 25 °C.

Fenómenos meteorológicos

De acuerdo con el registro histórico de los ciclones tropicales en el Estado de Tamaulipas, se han registrado un total de 579 de tormentas en que han impactado al estado de Tamaulipas, de las cuales 223 fueron depresiones tropicales, 262 Tormentas tropicales, mientras que 94 alcanzaron la categoría de huracán, 64 categoría 1 en la escala de Saffir-Simpson, 19 alcanzaron categoría 2, 7 categoría 3 y 4 alcanzaron la categoría 4.

Siendo que los eventos hidrometeorológicos de los cuales han impactado dentro de los límites del SAR, es el huracán Keith el 5 de octubre del 2000, la tormenta Helene el 18 de agosto del 2012 y una Depresión tropical que ingreso el 31 de agosto de 1994. De entre los ciclones tropicales referidos en la tabla anterior, destacan Keith y Gert, ya que en su momento afectaron a 19 y 22 Municipios, respectivamente. En la siguiente figura, se ilustra la trayectoria de los eventos que han causado una mayor afectación al Estado, destacando la zona sur y centro norte con una mayor frecuencia de eventos considerados dañinos a los diferentes sectores de la sociedad. De acuerdo al registro histórico citado, los Municipios que han resultado con mayor grado de afectación son Burgos, Cruillas, Guerrero, Matamoros, Méndez, Nuevo Laredo, Reynosa, Río Bravo, San Carlos, San Fernando, San Nicolás, Soto La Marina y Valle Hermoso. Por otra parte, en la porción Sur: Aldama, Altamira, Gómez Farías, González, Jaumave, Llera, Madero, Ocampo, Tampico y Tula.

Litología

El basamento sobre el sistema ambiental regional, están conformadas por rocas calizas sedimentarias del Cretácico y estratos intercalados de calizas y lutitas del mismo periodo. Las rocas superficiales son basaltos volcánicos del Cuaternario y sedimentos (suelos) del mismo periodo. Específicamente la cuenca está sobre 6 formaciones sedimentarias con la siguiente litoestratigrafía:

Formación El Abra (KaceCz).

Complejo calcáreo de tipo plataforma del Albiano-Cenomaniano, que representa las facies de pre-arrecife, post-arrecife y arrecife.

Formación Agua Nueva (KtCz-Lu).

Está formada por lutitas negras interestratificadas con calcilutitas de color gris oscuro y negro y bentonita verde. La formación presenta un cambio lateral de facies hasta denominarla Formación Tamasopo (KtssCz).

Formación San Felipe (KcossCz-Lu).

Consiste en calizas textura wackestone a mudstone con microfósiles, alterna con horizontes delgados de lutitas y bentonitas de color gris verdoso.

Formación Méndez (KmLu-Mg).

Está constituida por alternancias de lutitas y margas gris verdoso con horizontes bentoníticos.

Formación Cárdena (KcmLu-Ar).

Secuencia de lutitas de color gris a café amarillento en alternancia con areniscas café.

Las edades de las rocas y su posición estratigráfica se muestran en la figura 4.6 Se anexa una carta Geológica con la distribución de rocas sobre las cuencas.

Basalto (Qptb).

Consiste en rocas basálticas y cuellos volcánicos relictos de un volcanismo durante el Cuaternario.

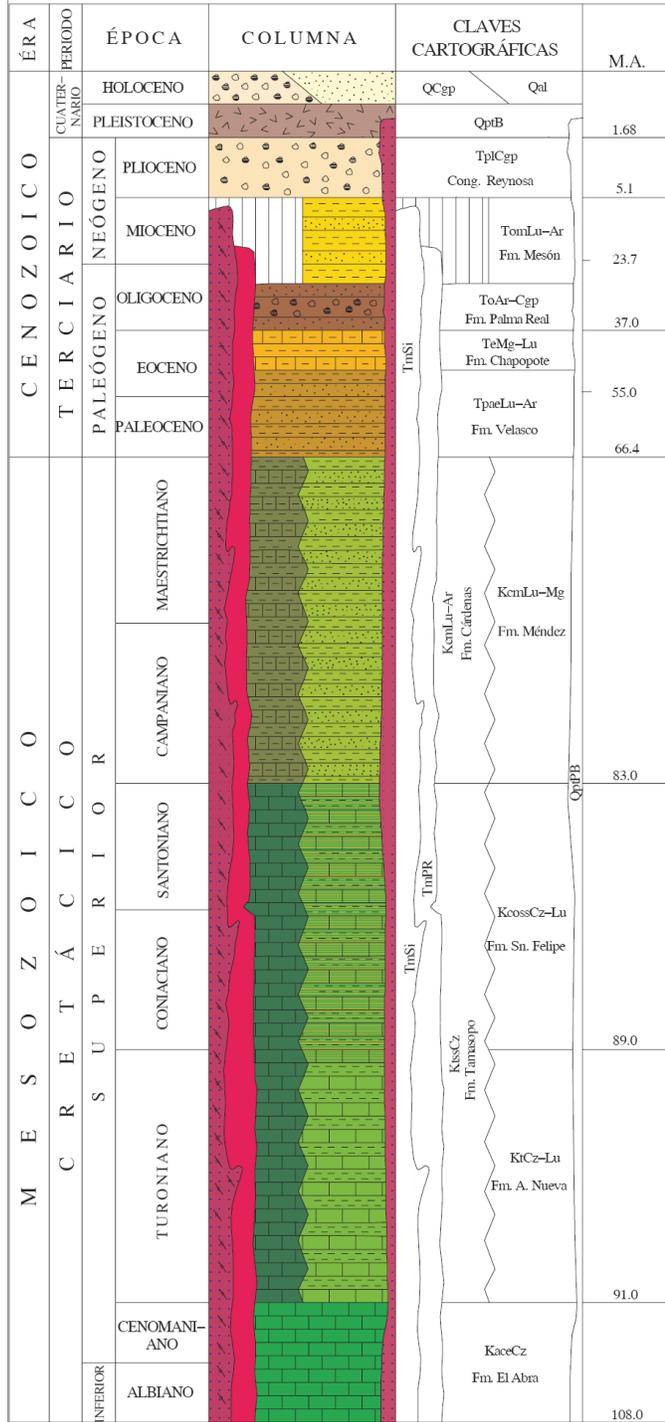


Figura 4.6. Relaciones estratigráficas de las rocas presentes en el sistema ambiental regional (Servicio Geológico Mexicano).

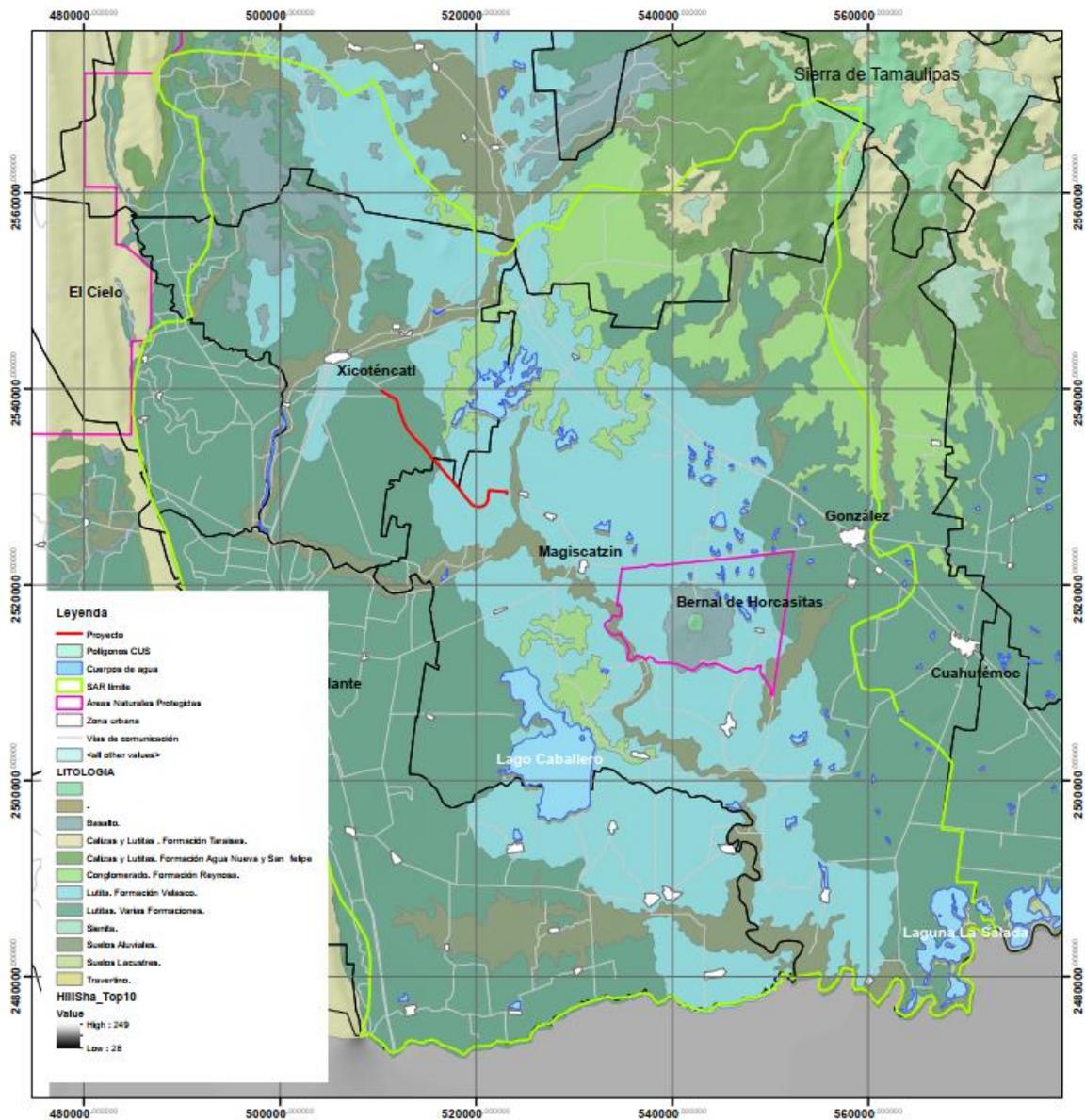


Figura 4.7. Distribución geográfica de las formaciones rocosas (litología) dentro del sistema ambiental regional. Más detalle en la cartografía anexa correspondiente.

Actividad sísmica

El Noreste de México había sido considerado hasta hace poco como una región tectónicamente estable, caracterizada por baja actividad sísmica y escasez de registros de

movimientos de suelos producto de las sacudidas sísmicas. La sismicidad histórica para la región Noreste de México, comprendida por la región oriental del Estado de Chihuahua, además de los Estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, y las zonas al Norte de los Estados de Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, está documentada en base a catálogos sísmicos nacionales e internacionales, además de crónicas encontradas en reportes históricos y actuales, así como información disponible en la base de datos del Servicio Sismológico Nacional. Sin embargo, existe evidencia histórica de la ocurrencia de temblores desde hace más de 160 años en la región.

En un radio de 150 Km alrededor del SAR se han registrado un total de 78 sismos, siendo el promedio de intensidad 3.8° en escala de Richter. El mayor sismo registrado en la región es de 4.3° (Moderada intensidad) Del mismo modo se ha registrado un sismo ubicado dentro del SAR, el cual fue de menor intensidad ($>3.5^\circ$ en escala de Richter). Estos sismos son generalmente imperceptibles.

Geomorfología

La principal geomorfología del sistema ambiental regional, consiste en las pendientes de pie de monte en la porción norte y planicies: subplanicies fluviales centrales. Las planicies se refieren a planicies aluviales formadas por sistemas fluviales interrumpidos por rocas y sedimentos volcánicos. Las planicies se caracterizan por su poca pendiente y zonas de inundación en periodos lluviosos. En las planicies sobresale el Cerro del Bernal (a pocos kilómetros del predio).

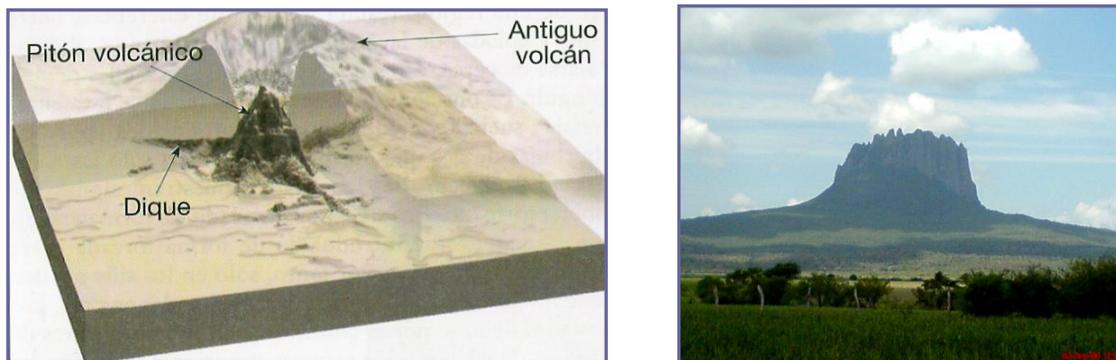


Figura 4.8 Cerro del Bernal geofoma más prominente de la región de planicies. El cerro es un cuello volcánico de un volcán erosionado. Los suelos actuales contienen las partículas y minerales intemperizados del volcán.

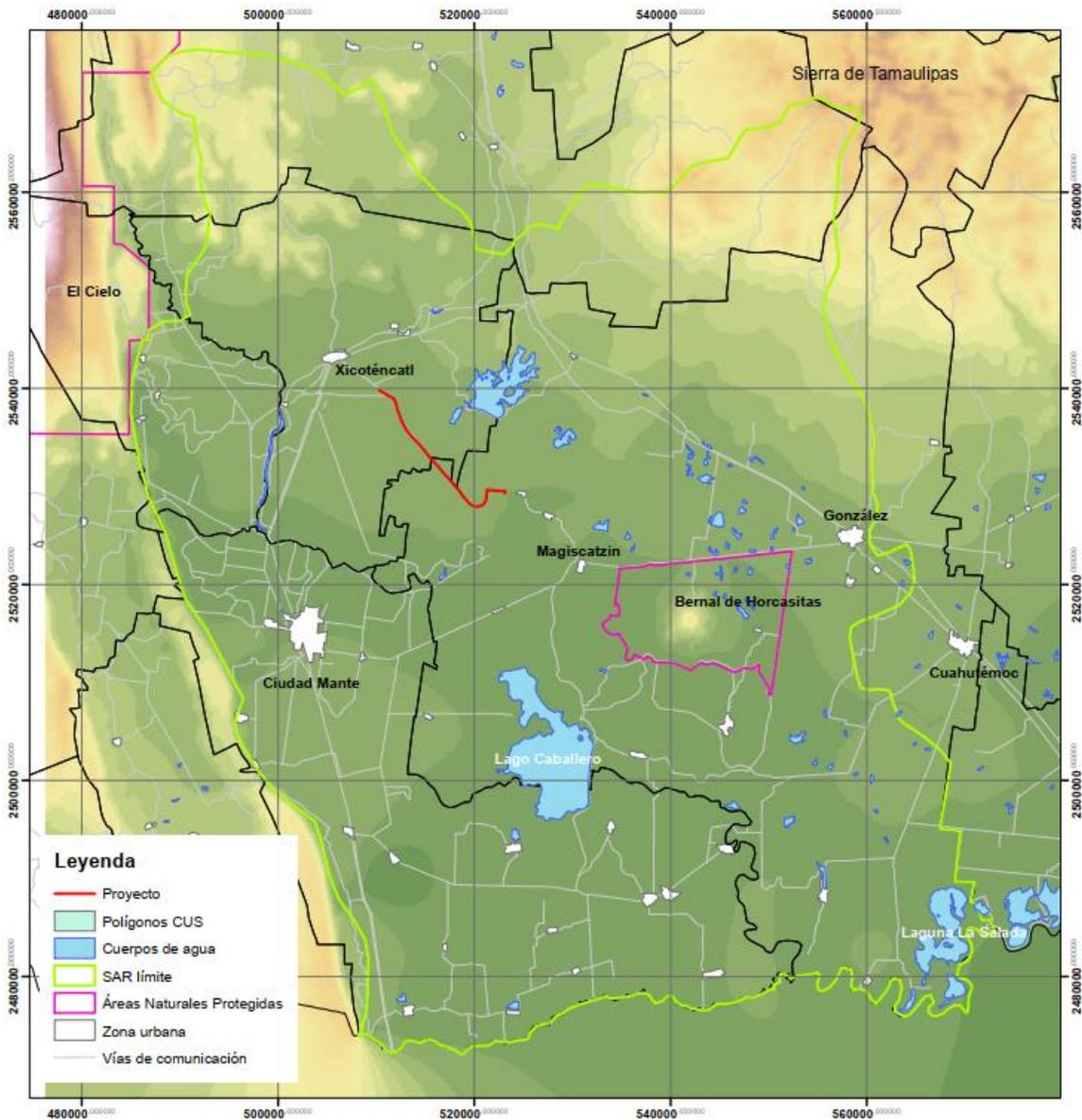


Figura 4.9. Geoformas en el sistema ambiental regional. Se observa en tonos amarillos en la porción norte, las pendientes de pie de monte de las sierras. La mayor parte del SAR, se establecen las planicies fluviales con zonas de inundación (colores verdes). Más detalle en la cartografía anexa.

Las planicies forman pendientes cercanas a la horizontal (ver mapa de pendientes figura 4.10) y dominan en todo el sistema ambiental. Esta condición morfológica propicia zonas de inundación temporal y suelos arcillosos-limosos.

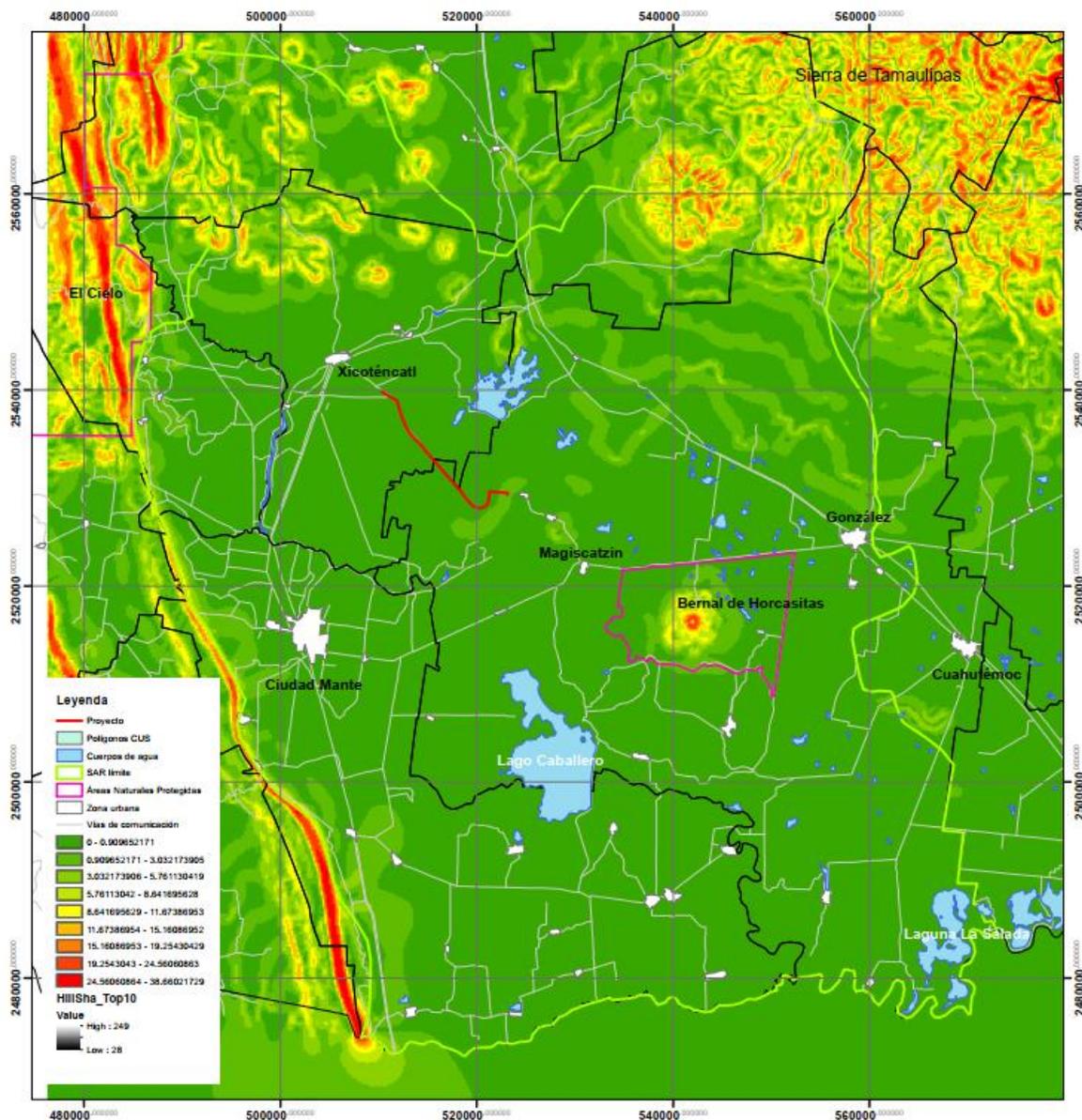


Figura 4.10. Pendientes en el sistema ambiental regional. Se observa en tonos rojos-amarillos como pendientes de mayor inclinación en la porción norte, las pendientes de pie de monte de las sierras. La mayor parte del SAR, se establecen las planicies fluviales con pendientes suaves (colores verdes). Más detalle en la cartografía anexa.

Suelos

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre, en la cual se encuentra la cubierta vegetal y es donde se llevan a cabo las actividades humanas. Está compuesto por

partículas minerales, materia orgánica, microorganismos, agua y aire (FAO, 1996). Su origen es producto de la intervención de varios procesos naturales, donde el clima, la roca parental y el tipo vegetación y uso de suelo, intervienen en la configuración y propiedades del mismo. Este se encuentra conformado por distintas capas (horizontes), los cuales según sus características confieren sus atributos al suelo (SEMANAT, 2010).

Los siguientes tipos de suelos son prominentes en el sistema ambiental regional:

Leptosol

Del griego "*leptos*": fino. Son suelos someros sobre roca continua y extremadamente gravillosos y/o pedregosos. El material parental consiste en varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20% (en volumen) de tierra fina. Se encuentran en todas las zonas climáticas, en particular en áreas fuertemente erosionadas. Tienen un perfil de roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Muy delgados (espesor <30 cm), están limitados por una roca continua y roca dura (o capa cementada o material >40% de equivalente en carbonato de calcio o contienen menos del 10% de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm) y de muy baja evolución

Cambisol

El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC, donde el horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial.

Chernozem

El término Chernozem deriva de los vocablos rusos "chern" que significa negro y "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color negro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituyen depósitos eólicos de tipo loess. Se asocian a regiones con un clima continental con inviernos fríos y veranos

cálidos. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de tipo estepa, si bien en los márgenes norte pueden aparecer bosques.

El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial negro o pardo muy oscuro. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico; los carbonatos se redistribuyen formando un horizonte Cálcico o bolsadas de carbonatos secundarios

Kastañozem

El término Kastanozem deriva del vocablo latino "castanea" que significa castaño y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color pardo oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; muchos de ellos se desarrollan sobre loess. Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales. El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial pardo. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico de color pardo a canela; los carbonatos o el yeso presentes se redistribuyen formando acumulaciones en el horizonte C.

Feozem

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Regosol

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud.

Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo riego soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización.

Vertisol

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones.

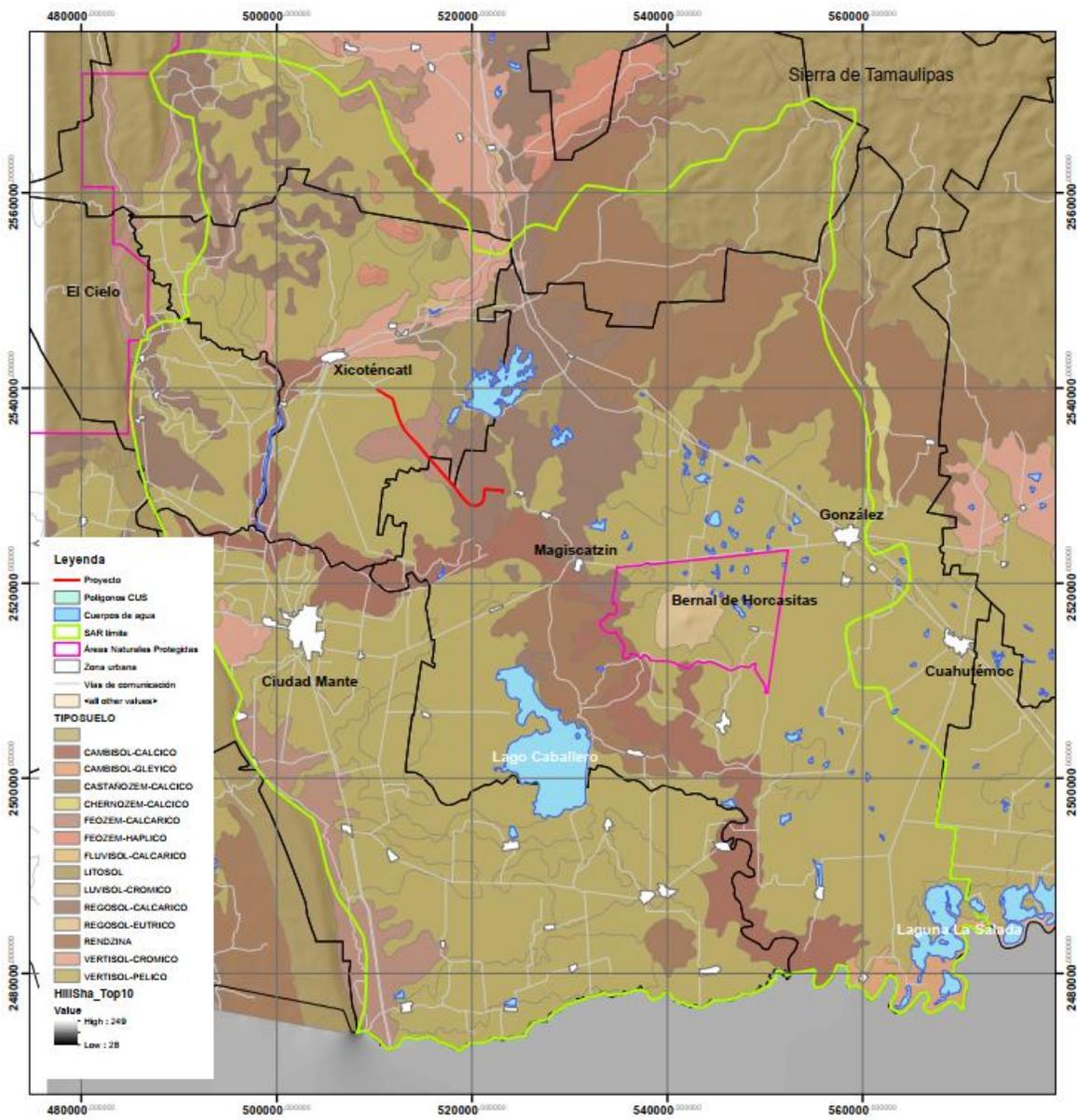


Figura 4.11. Distribución de los tipos de suelos prominentes en el sistema ambiental regional. Más detalle en la cartografía anexa.

Hidrología

La región donde se desarrolla el SAR (figuras 4.12) es de alta complejidad hidrológica, esto debido a la presencia de múltiples escurrimientos y cuerpos de agua, entre ellos se destaca la presencia del Río Guayalejo y la presa Lic. Emilio Portes Gil. El SAR se enmarca

dentro de la Región hidrológica 26 (de acuerdo a la CONAGUA), cuenca Río Tamasí, subcuencas: RH26Ba, RH16Bb, RHA26Bc y RH26Be. Por otro lado, también se ubica en la región prioritaria Río Tamesí (Figura 4.12c)

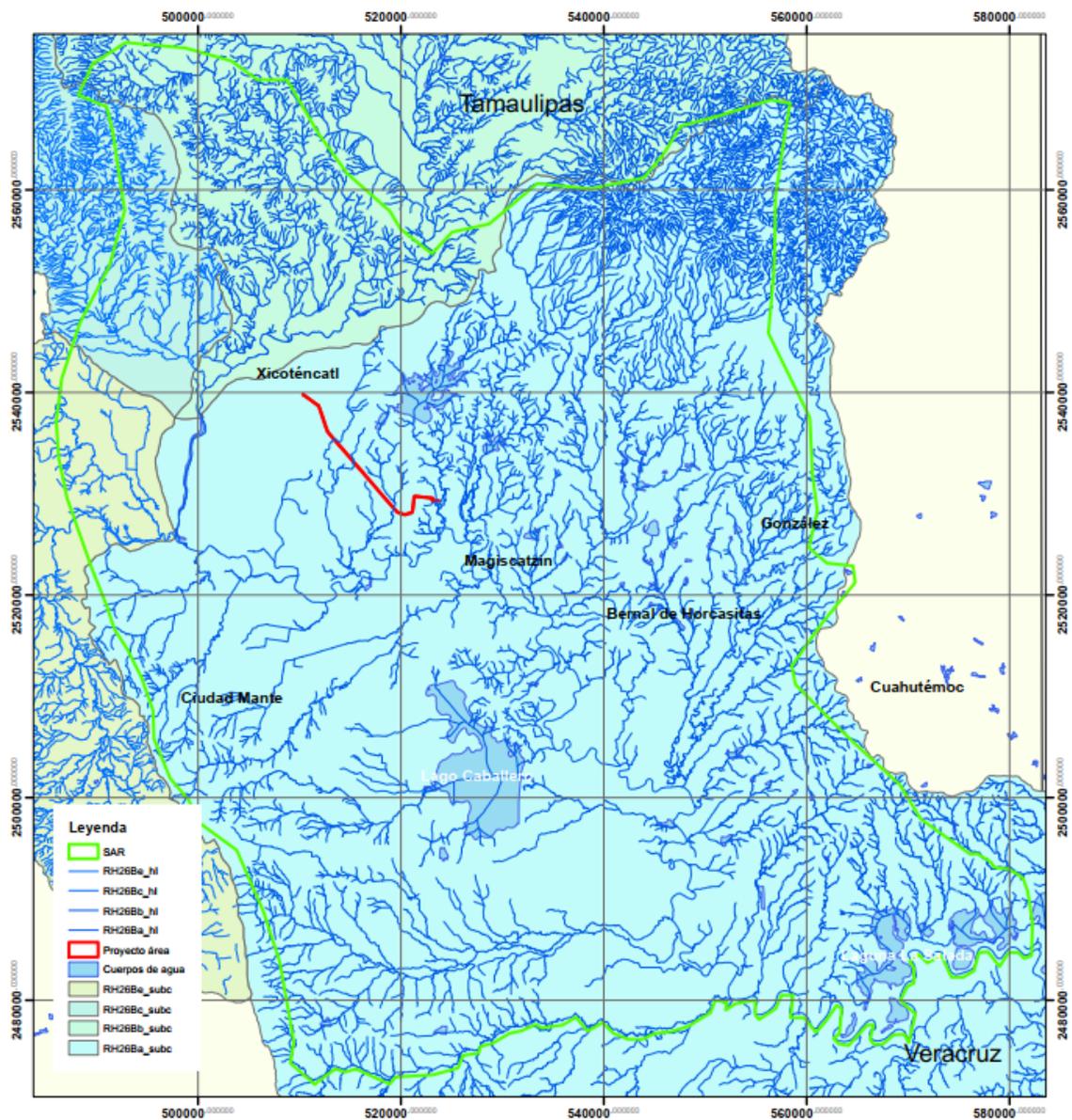


Figura 4.12a. Hidrografía superficial del agua corriente (red hidrológica) y subcuencas asociadas dentro del sistema ambiental regional (polígono verde). Mas detalle en la cartografía temática anexa.

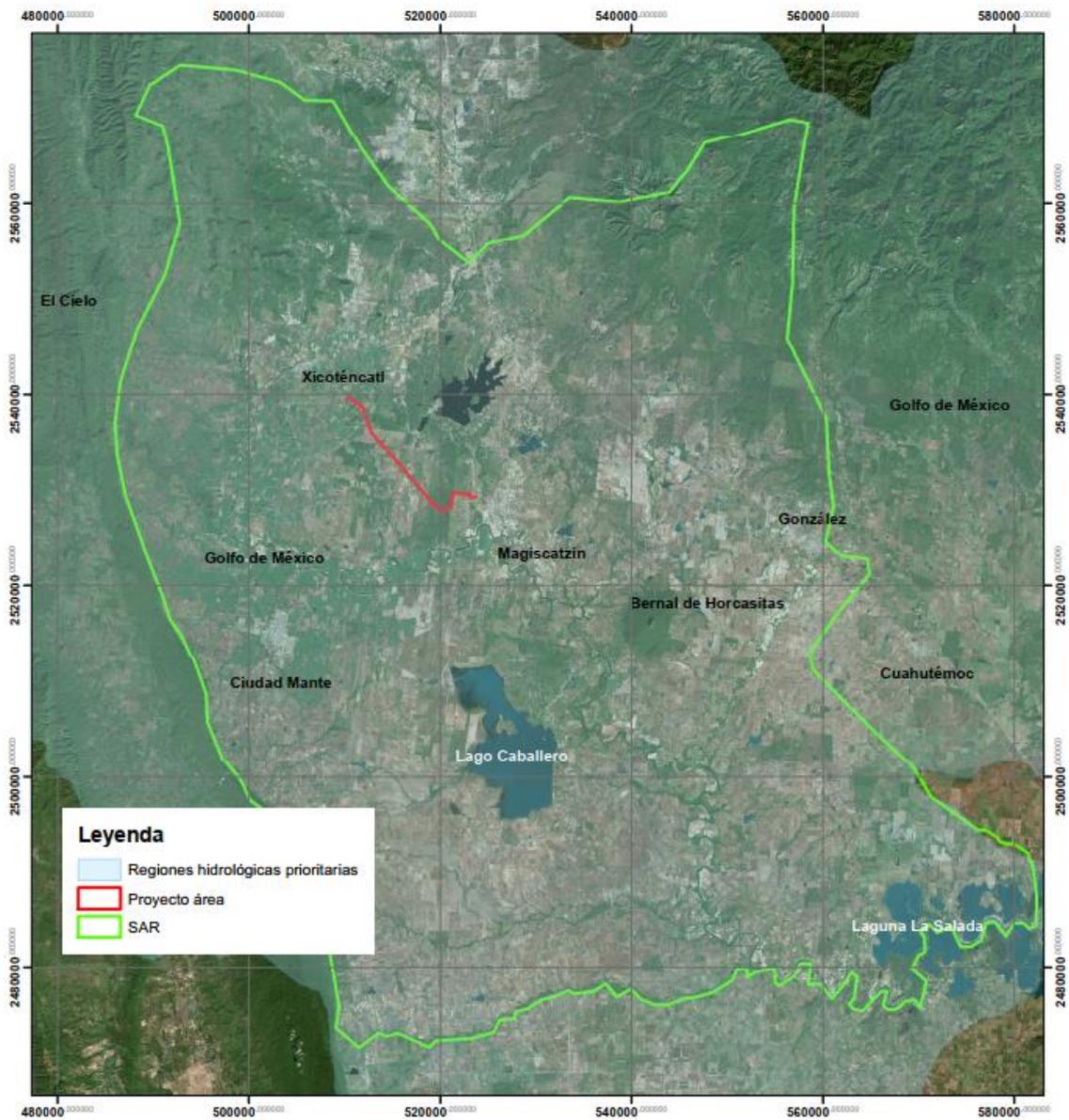


Figura 4.12c. Región hidrológica prioritaria Río Tamesí.

Este río, nace en el municipio de Palmillas, en donde recibe el nombre de Chihue; al pasar por el municipio de Llera, se le conoce con el nombre de Guayalejo atravesando el municipio de oeste a este y enriqueciéndose por los escurrimientos de los arroyos Santa Clara, Las djuntas y Lucio Blanco. Al pasar por Altamira y Tampico toma el nombre de Tamesí, donde debido a magnitud de su afluente es utilizado para la navegación de

lanchas y finalmente al aproximarse a la costa se fusiona con el río Pánuco, el cual es utilizado para el desembarque de buques de carga.

Por otro lado, la presa Lic. Emilio Portes Gil, es un embalse artificial, creado para el almacenaje de agua destinada al riego de los cultivos aledaños, además de ser un sitio importante para la práctica de la pesca deportiva y recreativa. El SAR, se localiza en su totalidad en la región hidrológica Río Pánuco, perteneciendo a la Cuenca del Río Tamesí. De igual manera, el SAR se ubica dentro de 5 subcuencas hidrológicas: Río Comandante, R. Guayalejo, R. Sabinas y R. Tamesí. Por otro lado.

Dentro de los límites del SAR se encuentra la presa Emilio Portes Gil a 5 km del trazo del proyecto. Esta presa tiene una capacidad de 272 millones de m³, destinados para el riego. Esta presa también conocida como San Lorenzo, se ubicada en los municipios de Xicotécatl y González, en el Estado de Tamaulipas, es un embalse artificial construido entre 1979 y 1983 por el Gobierno Federal, sobre el cauce del río Guayalejo con el propósito de captación de agua para evitar las inundaciones de las partes bajas de la ciudad de Tampico, y para abastecer de agua de riego a los ejidos El Conejo, Xicotécatl, 1a. Unidad, 2a. Unidad y El Aquiche, Tamaulipas. Como se mencionó en el apartado anterior la presa Lic. Emilio Portes Gil, fue construido para abastecer agua de riego a los ejidos, en el caso del SAR, se localizan dos Distritos de riego alimentados por esta presa:

DR 029 Xicotécatl, se localiza en el municipio de Xicotécatl, en las localidades Xicotécatl, Primero de mayo, La azteca, Melchor Ocampo, Burras y Loma Alta. Tienen una Superficie total de 23672.79 Ha, de las cuales el 98.5% se encuentra dentro de los límites del SAR y tienen un volumen de agua concesionado de 228,155 m³por año. El agua de riego es transportado desde la obra hasta los campos de cultivo, mediante canales revestidos y sin revestir.

DR 002 El Mante, se ubica en el municipio de El Mante en las localidades de El limón, Tanchipa, La Pepa, Siete de Noviembre, San Rafael y Ciudad Mante. Tiene un volumen de agua concesionado de 117,959 m³por año. Este distrito de riego, es alimentado por las aguas del rio Frio y Guayalejo y es transportado por canales revestidos y sin revestir hasta los campos de cultivo.

Por otro lado, de acuerdo con la nomenclatura del INEGI, en las temáticas de geohidrología e hidrología, en el sistema ambiental regional. La unidad más prominente es

el material no consolidado con posibilidades bajas y las posibilidades del 10 al 20% (ver siguientes figuras).

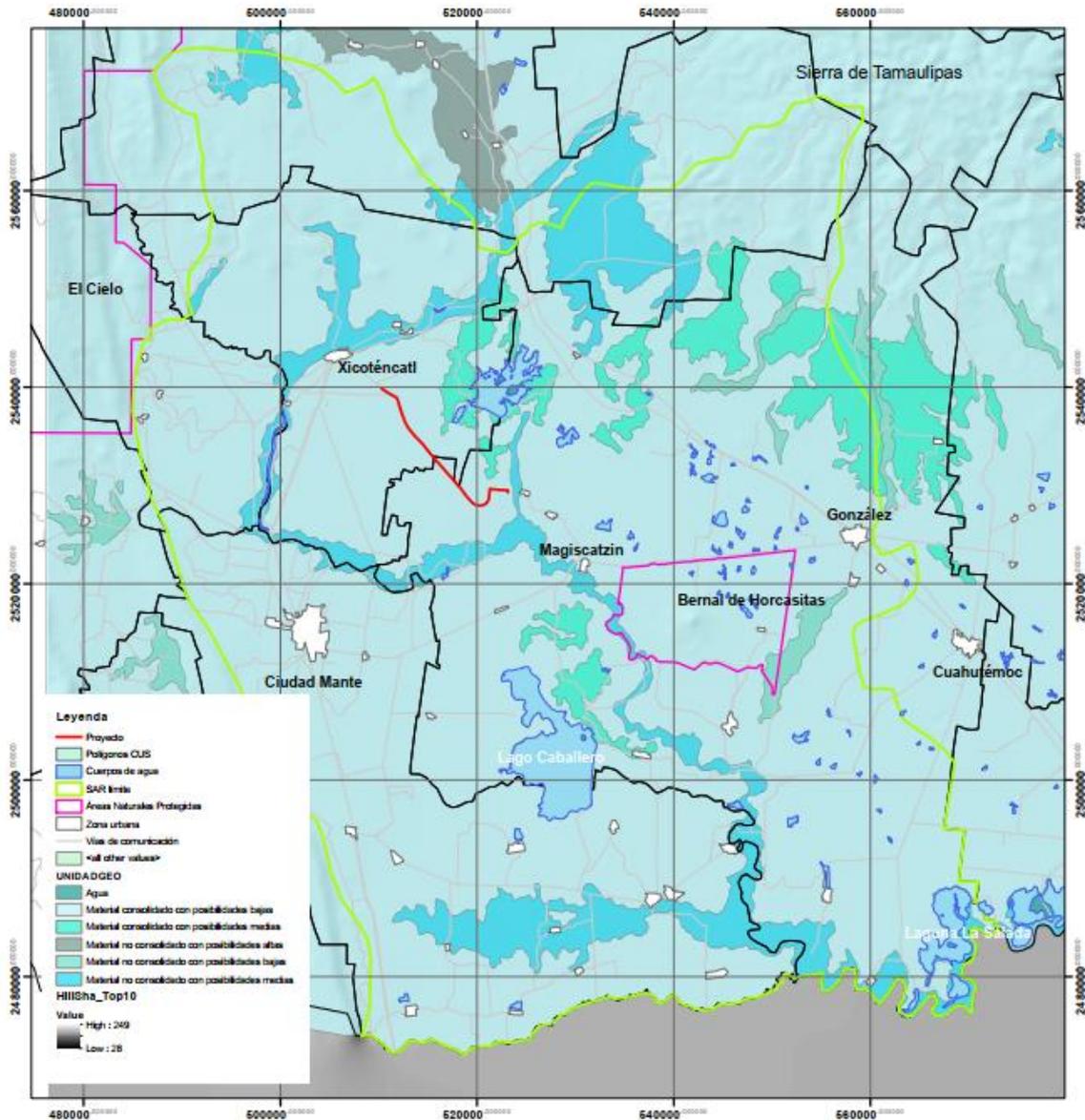


Figura 4.12b. Distribución de las unidades geohidrológicas en el sistema ambiental regional. La unidad más prominente es el material no consolidado con posibilidades bajas. Mas detalle en la cartografía anexa.

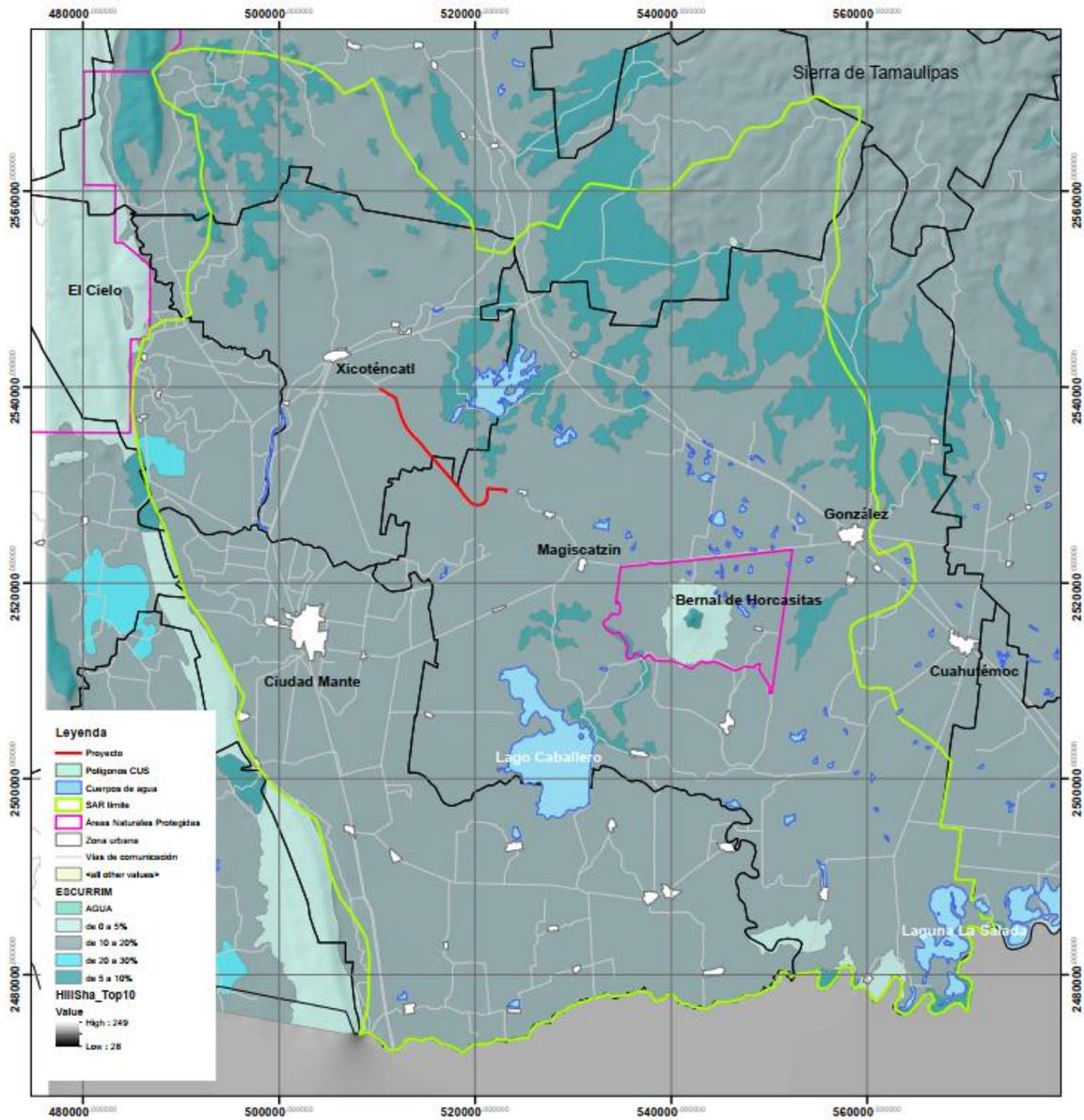


Figura 14.13. Distribución de las unidades hidrológicas de escurrimiento en el sistema ambiental regional. En el sistema dominan las posibilidades del 10 al 20%.

IV.2.2.2 Medio biótico.

Tipos de vegetación y uso de suelo

De acuerdo a la clasificación del INEGI (2017) de usos de suelo, el sistema ambiental regional contiene nueve tipos de vegetación (figura 4.14). Notablemente, dado las



condiciones climáticas, suelo y morfología del SAR, el uso de suelo prevalentemente es para la agricultura y pastizal inducido o cultivado (uso agropecuario). Cerca del 80% del sistema ambiental regional corresponde a agricultura o pastizales, donde la vegetación original fue eliminada por éste uso de suelo. La dominancia indica la baja calidad ambiental del sistema. El segundo tipo de vegetación en términos de superficie, es la selva baja caducifolia y subcaducifolia (con vegetación secundaria) la cual corresponde al 15% de la superficie del SAR aproximadamente. El resto de la superficie, el 5%, consiste en selvas, matorrales, un porción de bosque de encino todas con vegetación secundaria, entre otras que posteriormente se describen.

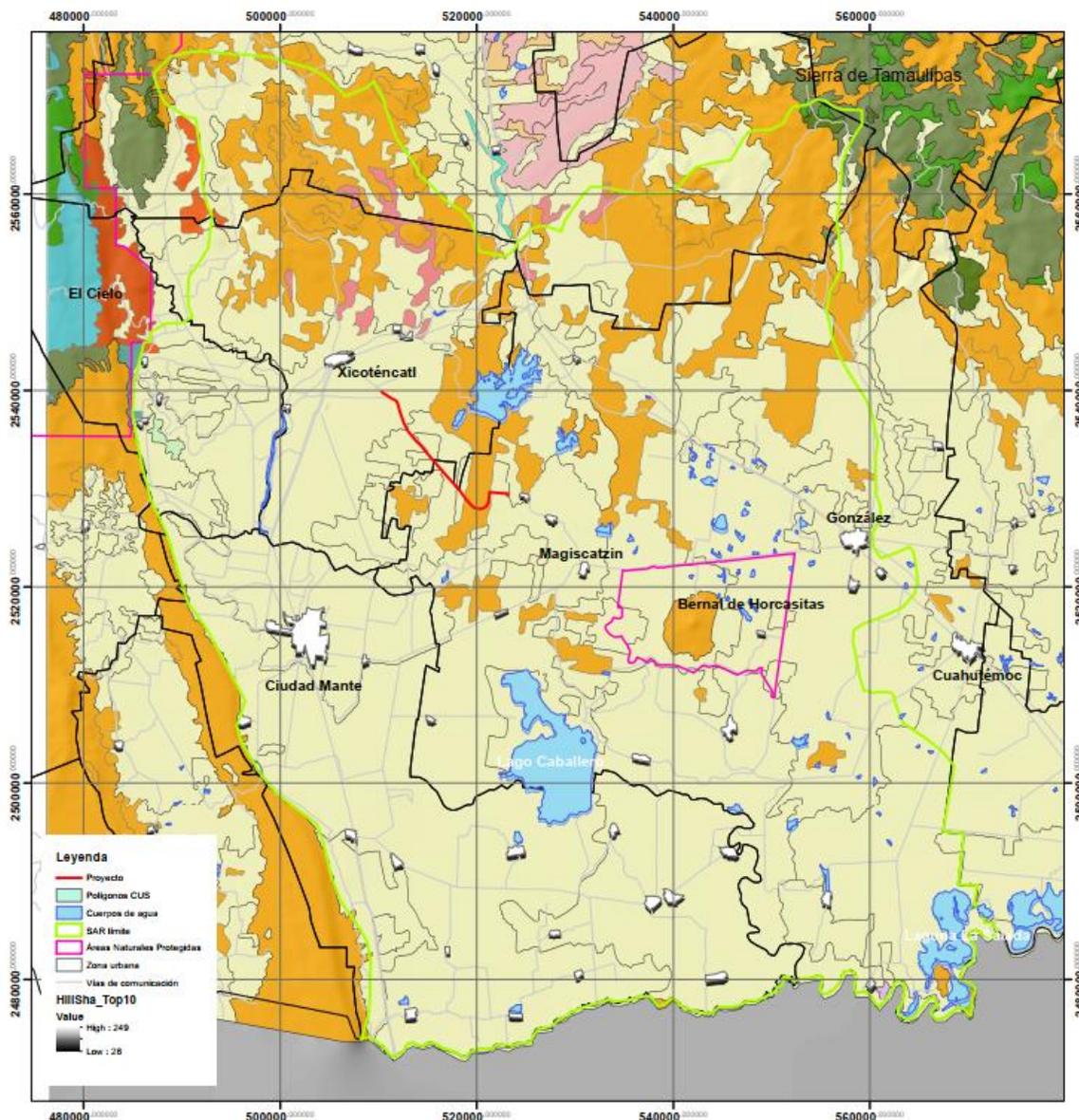


Figura 4. 14. Distribución de los tipos de vegetación de acuerdo con el INEGI en el sistema ambiental regional. Mas detalle en cartografía anexa.

Agricultura y pastizal inducido o cultivado

Dentro del sistema ambiental regional, este tipo de uso de suelo domina ocupando el 80% de la superficie. La conversión de terrenos hacia usos agropecuarios es una de las causas más importantes de deforestación en América Latina y el mundo. En México, la superficie agrícola sembrada se ha mantenido relativamente constante en los últimos años,

contabilizando en 2003 cerca de 21.7 millones de hectáreas. Es importante mencionar que aun cuando la superficie agrícola sembrada no ha crecido considerablemente en los últimos años, la conversión de vegetación natural a terrenos agrícolas continúa en el país.

La agricultura que se practica en el estado corresponde en su mayoría es de temporal 886,966, y 494,808 hectáreas de riego; el clima templado subhúmedo de la región favorece el desarrollo de diversos cultivos anuales como maíz grano, soya, cebolla, chile verde, tomate rojo, algodón y sorgo forrajero, entre otros. También se cultivan perennes entre los que destacan caña de azúcar, cítricos, sábila y alfalfa (SEMARNAT, 2014).



Figura 4.15. Escenario típico de la vegetación del sistema ambiental regional, dominada por pastizales y cultivos.



Figura 4.15. Escenario típico de la vegetación del sistema ambiental regional, dominada por pastizales y cultivos.

El pastizal, es dominado por gramíneas o graminoides 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 caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria

Este tipo de vegetación, es la segunda en superficie dentro del sistema ambiental regional. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con

suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico.

Se compone de un estrato arbóreo con alturas de entre 8 y 12 metros. Se compone principalmente por árboles que tienen un porte característico con troncos torcidos y ramificados, el diámetro mayor no sobrepasa los 50 cm en los árboles más grandes, exceptuando quizá en *Beaucarnea inermis*. Entre las especies más comunes que componen el estrato arbóreo se encuentran *Bursera simarouba*, *Brosimum alicastrum*, *Enterlobium cyclocarpum*, *Lysiloma acapulcensis*, *L. divaricata*, *Piscidia piscipula*, *Mirandaceltis monoica*, *Cedrela odorata*, *Casimiroa pringlei*, *Guazuma ulmifolia*, *Ocotea tampicensis*, *Havardia pallens* y *Beaucarnea inermis*. También existen individuos de *Sabal mexicana*, en una mayor densidad que en la selva mediana subcaducifolia adyacente.

El estrato arbustivo, mide de 3 a 6 metros de alto, el cuál es también denso, inclusive más que en la selva mediana subcaducifolia, pero que sin embargo permite la entrada de luz al sotobosque. Las especies más comunes que componen este estrato son *Nopalea dejecta*, *Pilosocereus leucocephalus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Randia laetevirens*, *Bauhinia mexicana*, *Acacia cornígera*, *Acacia farnesiana*, *Tabernaemontana citrifolia*, *Harpalyce arborescens*, *Savia sessiliflora*, *Coccoloba floribunda*, *Randia rhagocarpa*, *Acacia coulteri*, *A. unijuga*, *Cordia boissieri* y *Zanthoxylum fagara* entre las más abundantes.

El estrato herbáceo está poco desarrollado, debido a la alta densidad del estrato arbustivo sin embargo, en los afloramientos rocosos y zonas abiertas que existen en el área es posible encontrar algunas plantas que se desarrollan, tales como *Bromelia pinguin*, *Mammillaria vallensis*, *Hechtia aff. texensis*, *Piper amalago*, *Verbesina persicifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Mimosa malacophylla*, *Annona globiflora*, *Anisacanthus wrightii*, *Dioon edule*, *Croton fruticosus* y *C. ciliato-glandulifer*.

Un estrato herbáceo rupícola está presente también y se compone de plantas que no sobrepasan los 40 cm de altura, tales como *Beloperne comosa*, *Cenchrus viridis*, *Dalea humilis*, *Lantana macropoda*, *Malvastrum spicatum*, *Pilea microphylla*, *Rivina humilis*, *Ruellia aff. nodiflora* y *Teucrium cubense*.



Figura 4.16. Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria en el sistema ambiental regional.

Vegetación secundaria de selva baja caducifolia y subcaducifolia

Este tipo de vegetación se ubica en el área del proyecto, en el derecho de vía. Se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso del suelo o por causas naturales o inducidas donde actualmente es evidente la recuperación de la comunidad vegetal, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (INEGI, 2010).

Los elementos dominantes en este tipo secundario, son arbusto de *Bursera simaruba*, *Guzuma ulmifolia*, *Ocotea tampicensis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Acacia cornígera*, *Randia laetevirens*, *Harpalyce arborescens*, *Nopalea dejecta*, *Bromelia pinguin*, *Annona globiflora*, *Croton fruticosus*.



Figura 4.17. Vegetación secundaria de elementos de selva baja caducifolia y pastizales inducidos. Este tipo de vegetación domina dentro del derecho de vía, en los caminos o como límites de propiedad.

Selva mediana caducifolia

Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálidos húmedos y subhúmedos. Los árboles de esta comunidad por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.



Figura 4.18. Selva mediana caducifolia dentro del Sistema ambiental regional.

Selva baja espinosa caducifolia con vegetación secundaria

Selva baja espinosa caducifolia Representa un grupo de comunidades poco homogéneas, en donde los caracteres en común son la presencia de árboles espinosos y de baja altura. Son difíciles de delimitar debido a que frecuentemente pasan a formar parte de otros tipos de vegetación como el chaparral y la selva baja caducifolia. *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. Presentan un sólo estrato. Se calcula que la selva baja espinosa perennifolia ocupa aproximadamente un 5% del territorio.

Mezquital tropical

Se desarrolla en condiciones de trópico seco, donde sus elementos, por lo general son árboles medianos (entre 5 y 10 m de altura, a veces más) de Mezquite (*Prosopis spp.*); esta comunidad se encuentra asociada con las selvas bajas espinosas y caducifolias; así como del matorral subtropical; se distribuye en el noreste, noroeste y parte del centro del país.

Es probable que sea una variante de la Selva Baja Espinosa de Ébano que por la tala selectiva se ha visto favorecido el Mezquite.

Bosque de encino

En la porción noroeste del sistema ambiental regional, se encuentra una comunidad de encinos (género *Quercus*) principalmente de *Q. vaysiana*, *Q. canby* y *Q. polymorpha*. Esta comunidad se establece en la Sierra de Tamaulipas hasta el límite de pie de monte de la sierra. Debido a la influencia del uso de suelo agropecuario, se puede encontrar elementos de pastizales inducidos y vegetación secundaria en los límites del bosque.

Vegetación de galería

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.

Palmar natural

Asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia *Arecaceae*. Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30 m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente pero también en climas secos pero en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras.



Figura 4.19. Palmar dentro del sistema ambiental regional.

Tular

Los tulares son comunidades de plantas acuáticas dominadas por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares, entre el nivel del mar y los 2,750 de altitud encontrándose en climas templado subhúmedo con lluvias en invierno (Rzedowski, 1983). En el sistema ambiental se pueden encontrar en los lagos y presas (ver cartografía anexa).

Diversidad de Plantae en el SAR

De acuerdo con los registros históricos de los herbarios, museos y trabajos de investigación nacional e internacional, entre 1990-2020, se ha compilado la riqueza con ocurrencias de solo-presencia dentro del sistema ambiental regional. La siguiente tabla denota la riqueza del reino Plantae:

Tabla 4.1 Diversidad de plantas en el sistema ambiental regional.

Orden	Familia	Género	Especie	NOM 059	CITE S	RED LIST
Alismatales	Potamogetonaceae	Stuckenia	<i>Stuckenia pectinata</i>			
Alismatales	Hydrocharitaceae	Najas	<i>Najas marina</i>			
Alismatales	Potamogetonaceae	Potamogeton	<i>Potamogeton illinoensis</i>			
Alismatales	Potamogetonaceae	Potamogeton	<i>Potamogeton nodosus</i>			
Alismatales	Alismataceae	Echinodorus	<i>Echinodorus berteroi</i>			
Alismatales	Alismataceae	Sagittaria	<i>Sagittaria longiloba</i>			
Alismatales	Hydrocharitaceae	Najas	<i>Najas guadalupensis</i>			
Alismatales	Hydrocharitaceae	Najas	<i>Najas guadalupensis</i>			
Alismatales	Hydrocharitaceae	Hydrilla	<i>Hydrilla verticillata</i>			
Alismatales	Araceae	Pistia	<i>Pistia stratiotes</i>			
Apiales	Apiaceae	Hydrocotyle	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>			
Apiales	Apiaceae	Centella	<i>Centella erecta</i>			
Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave univittata</i>			
Asparagales	Asparagaceae	Beaucarnea	<i>Beaucarnea recurvata</i>	A	II	CR
Asparagales	Orchidaceae	Prosthechea	<i>Prosthechea cochleata</i>		II	
Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave tequilana</i>			
Asparagales	Asparagaceae	Beaucarnea	<i>Beaucarnea recurvata</i>	A	II	CR
Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave impressa</i>	A		EN
Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave xylonacantha</i>			
Asterales	Asteraceae	Pluchea	<i>Pluchea odorata</i>			
Asterales	Asteraceae	Parthenium	<i>Parthenium hysterophorus</i>			
Asterales	Asteraceae	Adenophyllum	<i>Adenophyllum cancellatum</i>			
Asterales	Asteraceae	Symphotrichum	<i>Symphotrichum subulatum</i>			
Asterales	Asteraceae	Pectis	<i>Pectis berlandieri</i>			

Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>
Asterales	Asteraceae	Brickellia	<i>Brickellia subuligera</i>
Asterales	Campanulaceae	Lobelia	<i>Lobelia berlandieri</i>
Asterales	Asteraceae	Adenophyllum	<i>Adenophyllum cancellatum</i>
Asterales	Asteraceae	Thymophylla	<i>Thymophylla tenuiloba</i>
Asterales	Asteraceae	Melampodium	<i>Melampodium gracile</i>
Asterales	Asteraceae	Egletes	<i>Egletes viscosa</i>
Asterales	Asteraceae	Symphyotrichum	<i>Symphyotrichum subulatum</i>
Asterales	Asteraceae	Sanvitalia	<i>Sanvitalia ocyroides</i>
Asterales	Asteraceae	Symphyotrichum	<i>Symphyotrichum subulatum</i>
Asterales	Asteraceae	Thymophylla	<i>Thymophylla mutica</i>
Asterales	Asteraceae	Isocarpha	<i>Isocarpha oppositifolia</i>
Asterales	Asteraceae	Isocarpha	<i>Isocarpha oppositifolia</i>
Asterales	Asteraceae	Sclerocarpus	<i>Sclerocarpus uniserialis</i>
Asterales	Asteraceae	Tridax	<i>Tridax procumbens</i>
Asterales	Asteraceae	Thymophylla	<i>Thymophylla micropoides</i>
Asterales	Asteraceae	Parthenium	<i>Parthenium fruticosum</i>
Asterales	Asteraceae	Loxothysanus	<i>Loxothysanus sinuatus</i>
Asterales	Asteraceae	Tithonia	<i>Tithonia brachypappa</i>
Asterales	Asteraceae	Eclipta	<i>Eclipta prostrata</i>
Boraginales	Ehretiaceae	Cordia	<i>Cordia dentata</i>
Boraginales	Heliotropiaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium angiospermum</i>
Boraginales	Ehretiaceae	Cordia	<i>Cordia dentata</i>
Boraginales	Ehretiaceae	Ehretia	<i>Ehretia tinifolia</i>
Boraginales	Ehretiaceae	Cordia	<i>Cordia boissieri</i>
Brassicales	Caricaceae	Carica	<i>Carica papaya</i>

Brassicales	Cleomaceae	Hemiscola	<i>Hemiscola aculeata</i>		
Brassicales	Capparaceae	Quadrella	<i>Quadrella incana</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria pensylvanica</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Rhipsalis	<i>Rhipsalis baccifera</i>		II
Caryophyllales	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria glabra</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Nopalea	<i>Nopalea cochenillifera</i>		II DD
Caryophyllales	Cactaceae	Pilosocereus	<i>Pilosocereus cometes</i>	Pr	II
Caryophyllales	Cactaceae	Selenicereus	<i>Selenicereus spinulosus</i>		II
Caryophyllales	Polygonaceae	Podopterus	<i>Podopterus mexicanus</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria punctata</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria hydropiperoides</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Stenocereus	<i>Stenocereus griseus</i>		II
Caryophyllales	Amaranthaceae	Iresine	<i>Iresine diffusa</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia stricta</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Echinocereus	<i>Echinocereus reichenbachii</i>	A	II
Caryophyllales	Cactaceae	Nopalea	<i>Nopalea dejecta</i>		II DD
Caryophyllales	Polygonaceae	Antigonon	<i>Antigonon leptopus</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>		II
Caryophyllales	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria ferruginea</i>		
Caryophyllales	Amaranthaceae	Iresine	<i>Iresine calea</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	Cereus	<i>Cereus fernambucensis</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	<i>Mammillaria heyderi</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	<i>Mammillaria sphaerica</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Nopalea	<i>Nopalea auberi</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Echinocactus	<i>Echinocactus texensis</i>		II
Caryophyllales	Cactaceae	Sclerocactus	<i>Sclerocactus scheeri</i>		II

Caryophyllales	Cactaceae	Cereus	<i>Cereus fernambucensis</i>		II	
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia engelmannii</i>		II	
Caryophyllales	Cactaceae	Nopalea	<i>Nopalea dejecta</i>		II	DD
Caryophyllales	Cactaceae	Thelocactus	<i>Thelocactus bicolor</i>	A	II	
Caryophyllales	Amaranthaceae	Alternanthera	<i>Alternanthera polygonoides</i>			
Caryophyllales	Cactaceae	Pilosocereus	<i>Pilosocereus leucocephalus</i>		II	
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia ficus-indica</i>		II	DD
Caryophyllales	Amaranthaceae	Alternanthera	<i>Alternanthera obovata</i>			
Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	<i>Mammillaria crinita</i>		II	
Caryophyllales	Cactaceae	Astrophytum	<i>Astrophytum asterias</i>	P	I	VU
Celastrales	Celastraceae	Crossopetalum	<i>Crossopetalum uragoga</i>			
Ceratophyllales	Ceratophyllaceae	Ceratophyllum	<i>Ceratophyllum demersum</i>			
Charales	Characeae	Chara	<i>Chara haitensis</i>			
Commelinales	Pontederiaceae	Heteranthera	<i>Heteranthera limosa</i>			
Commelinales	Commelinaceae	Tradescantia	<i>Tradescantia zebrina</i>			
Commelinales	Pontederiaceae	Heteranthera	<i>Heteranthera dubia</i>			
Commelinales	Pontederiaceae	Heteranthera	<i>Heteranthera rotundifolia</i>			
Commelinales	Pontederiaceae	Eichhornia	<i>Eichhornia crassipes</i>			
Commelinales	Pontederiaceae	Heteranthera	<i>Heteranthera mexicana</i>	P		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cucumis	<i>Cucumis melo</i>			
Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cucurbita	<i>Cucurbita argyrosperma</i>			
Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cucurbita	<i>Cucurbita argyrosperma</i>			
Cucurbitales	Cucurbitaceae	Ibervillea	<i>Ibervillea lindheimeri</i>			
Cucurbitales	Cucurbitaceae	Cucurbita	<i>Cucurbita moschata</i>			
Dioscoreales	Dioscoreaceae	Dioscorea	<i>Dioscorea pallens</i>			

Ericales	Sapotaceae	Sideroxylon	<i>Sideroxylon celastrinum</i>
Ericales	Ericaceae	Arbutus	<i>Arbutus xalapensis</i>
Ericales	Pentaphragaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia globiflora</i>
Ericales	Clethraceae	Clethra	<i>Clethra alnifolia</i>
Ericales	Sapotaceae	Sideroxylon	<i>Sideroxylon palmeri</i>
Ericales	Primulaceae	Samolus	<i>Samolus valerandi</i>
Fabales	Fabaceae	Harpalyce	<i>Harpalyce arborescens</i>
Fabales	Fabaceae	Rhynchosia	<i>Rhynchosia minima</i>
Fabales	Fabaceae	Ebenopsis	<i>Ebenopsis ebano</i>
Fabales	Fabaceae	Delonix	<i>Delonix regia</i>
Fabales	Fabaceae	Havardia	<i>Havardia pallens</i>
Fabales	Fabaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>
Fabales	Fabaceae	Dalea	<i>Dalea scandens</i>
Fabales	Fabaceae	Inga	<i>Inga vera</i>
Fabales	Fabaceae	Cercidium	<i>Cercidium floridum</i>
Fabales	Fabaceae	Albizia	<i>Albizia lebbek</i>
Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna atomaria</i>
Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna lindheimeriana</i>
Fabales	Fabaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Fabales	Fabaceae	Phaseolus	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Fabales	Fabaceae	Piscidia	<i>Piscidia piscipula</i>
Fabales	Fabaceae	Neptunia	<i>Neptunia plena</i>
Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis tamaulipana</i>
Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna guatemalensis</i>
Fabales	Fabaceae	Neptunia	<i>Neptunia pubescens</i>
Fabales	Fabaceae	Vigna	<i>Vigna luteola</i>
Fabales	Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania herbacea</i>
Fabales	Fabaceae	Inga	<i>Inga vera</i>

Fabales	Fabaceae	Phaseolus	<i>Phaseolus glabellus</i>	
Fabales	Fabaceae	Desmodium	<i>Desmodium plicatum</i>	
Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	
Fabales	Fabaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>	
Fabales	Fabaceae	Neptunia	<i>Neptunia pubescens</i>	
Fabales	Fabaceae	Rhynchosia	<i>Rhynchosia senna</i>	
Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis glandulosa</i>	
Fabales	Fabaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia divaricata</i>	
Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna uniflora</i>	
Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna covesii</i>	
Fabales	Fabaceae	Mariosousa	<i>Mariosousa coulteri</i>	
Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia coulteri</i>	
Fagales	Casuarinaceae	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	
Fagales	Juglandaceae	Juglans	<i>Juglans mollis</i>	
Fagales	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus polymorpha</i>	
Fagales	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus rysophylla</i>	NT
Fagales	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus canbyi</i>	
Fissidentales	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens pallidinervis</i>	
Fissidentales	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens angustifolius</i>	
Fissidentales	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens fontanus</i>	
Gentianales	Rubiaceae	Randia	<i>Randia obcordata</i>	
Gentianales	Rubiaceae	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	
Gentianales	Rubiaceae	Psychotria	<i>Psychotria erythrocarpa</i>	
Gentianales	Rubiaceae	Exostema	<i>Exostema mexicanum</i>	
Gentianales	Rubiaceae	Spermacoce	<i>Spermacoce confusa</i>	
Gentianales	Apocynaceae	Funastrum	<i>Funastrum clausum</i>	
Gentianales	Loganiaceae	Mitreola	<i>Mitreola petiolata</i>	

Gentianales	Rubiaceae	Spermacoce	<i>Spermacoce laevis</i>
Gentianales	Apocynaceae	Marsdenia	<i>Marsdenia coulteri</i>
Gentianales	Rubiaceae	Exostema	<i>Exostema caribaeum</i>
Gentianales	Apocynaceae	Nerium	<i>Nerium oleander</i>
Gentianales	Rubiaceae	Randia	<i>Randia laetevirens</i>
Hypnales	Leskeaceae	Leskea	<i>Leskea leucostega</i>
Lamiales	Lamiaceae	Callicarpa	<i>Callicarpa acuminata</i>
Lamiales	Plantaginaceae	Stemodia	<i>Stemodia durantifolia</i>
Lamiales	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia stoechadifolia</i>
Lamiales	Bignoniaceae	Fridericia	<i>Fridericia pubescens</i>
Lamiales	Verbenaceae	Phyla	<i>Phyla nodiflora</i>
Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	<i>Ruellia paniculata</i>
Lamiales	Oleaceae	Forestiera	<i>Forestiera angustifolia</i>
Lamiales	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana camara</i>
Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>
Lamiales	Plantaginaceae	Stemodia	<i>Stemodia schottii</i>
Lamiales	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana hirta</i>
Lamiales	Verbenaceae	Phyla	<i>Phyla nodiflora</i>
Lamiales	Scrophulariaceae	Capraria	<i>Capraria biflora</i>
Lamiales	Bignoniaceae	Amphilophium	<i>Amphilophium crucigerum</i>
Lamiales	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus berlandieriana</i>
Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>
Lamiales	Verbenaceae	Petrea	<i>Petrea volubilis</i>
Lamiales	Plantaginaceae	Gratiola	<i>Gratiola brevifolia</i>
Lamiales	Lamiaceae	Condea	<i>Condea verticillata</i>
Lamiales	Bignoniaceae	Fridericia	<i>Fridericia pubescens</i>
Lamiales	Acanthaceae	Hygrophila	<i>Hygrophila polysperma</i>
Lamiales	Lamiaceae	Clinopodium	<i>Clinopodium brownei</i>
Lamiales	Verbenaceae	Glandularia	<i>Glandularia</i>

			<i>bipinnatifida</i>		
Lamiales	Verbenaceae	Priva	<i>Priva mexicana</i>		
Lamiales	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia alba</i>		
Lamiales	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana velutina</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	Mecardonia	<i>Mecardonia procumbens</i>		
Lamiales	Verbenaceae	Citharexylum	<i>Citharexylum berlandieri</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	Bacopa	<i>Bacopa monnieri</i>		
Lamiales	Verbenaceae	Phyla	<i>Phyla lanceolata</i>		
Lamiales	Lentibulariaceae	Pinguicula	<i>Pinguicula moranensis</i>		
Lamiales	Lamiaceae	Clinopodium	<i>Clinopodium brownei</i>		
Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	<i>Ruellia inundata</i>		
Lamiales	Bignoniaceae	Dolichandra	<i>Dolichandra quadrivalvis</i>		
Lamiales	Lentibulariaceae	Utricularia	<i>Utricularia gibba</i>		
Lamiales	Bignoniaceae	Tabebuia	<i>Tabebuia rosea</i>		
Magnoliales	Magnoliaceae	Magnolia	<i>Magnolia schiedeana</i>	A	VU
Magnoliales	Magnoliaceae	Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>		
Malpighiales	Violaceae	Ixchelia	<i>Ixchelia mexicana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton axillaris</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	<i>Acalypha erubescens</i>		
Malpighiales	Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus galeottianus</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Bernardia	<i>Bernardia mexicana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton niveus</i>		
Malpighiales	Salicaceae	Populus	<i>Populus mexicana</i>		
Malpighiales	Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus polygonoides</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia pulcherrima</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	Ditaxis	<i>Ditaxis humilis</i>		
Malpighiales	Salicaceae	Neopringlea	<i>Neopringlea integrifolia</i>		
Malpighiales	Malpighiaceae	Stigmaphyllon	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>		

Malpighiales	Euphorbiaceae	Ricinus	<i>Ricinus communis</i>	
Malpighiales	Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus carolinensis</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton cortesianus</i>	
Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix humboldtiana</i>	
Malpighiales	Salicaceae	Xylosma	<i>Xylosma flexuosum</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	Cnidocolus	<i>Cnidocolus multilobus</i>	
Malpighiales	Elatinaceae	Bergia	<i>Bergia texana</i>	
Malpighiales	Malpighiaceae	Bunchosia	<i>Bunchosia palmeri</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	Astraea	<i>Astraea lobata</i>	
Malvales	Malvaceae	Allosidastrum	<i>Allosidastrum pyramidatum</i>	
Malvales	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
Malvales	Malvaceae	Malvaviscus	<i>Malvaviscus arboreus</i>	
Malvales	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
Malvales	Malvaceae	Malvastrum	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	
Malvales	Malvaceae	Allowissadula	<i>Allowissadula holosericea</i>	
Malvales	Malvaceae	Malachra	<i>Malachra alceifolia</i>	
Malvales	Malvaceae	Gossypium	<i>Gossypium hirsutum</i>	VU
Malvales	Malvaceae	Anoda	<i>Anoda hastata</i>	
Malvales	Malvaceae	Melochia	<i>Melochia tomentosa</i>	
Malvales	Malvaceae	Abutilon	<i>Abutilon viscosum</i>	
Malvales	Malvaceae	Meximalva	<i>Meximalva filipes</i>	
Malvales	Malvaceae	Abutilon	<i>Abutilon abutiloides</i>	
Malvales	Malvaceae	Bakeridesia	<i>Bakeridesia integerrima</i>	
Malvales	Bixaceae	Cochlospermum	<i>Cochlospermum wrightii</i>	
Malvales	Malvaceae	Abutilon	<i>Abutilon</i>	

			<i>glabriflorum</i>
Malvales	Malvaceae	Hibiscus	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
Myrtales	Lythraceae	Lythrum	<i>Lythrum gracile</i>
Myrtales	Lythraceae	Ammannia	<i>Ammannia coccinea</i>
Myrtales	Lythraceae	Cuphea	<i>Cuphea hyssopifolia</i>
Myrtales	Onagraceae	Ludwigia	<i>Ludwigia leptocarpa</i>
Myrtales	Onagraceae	Ludwigia	<i>Ludwigia octovalvis</i>
Myrtales	Onagraceae	Ludwigia	<i>Ludwigia repens</i>
Myrtales	Lythraceae	Heimia	<i>Heimia salicifolia</i>
Myrtales	Onagraceae	Ludwigia	<i>Ludwigia peploides</i>
Myrtales	Lythraceae	Ammannia	<i>Ammannia robusta</i>
Nymphaeales	Nymphaeaceae	Nymphaea	<i>Nymphaea ampla</i>
Nymphaeales	Nymphaeaceae	Nymphaea	<i>Nymphaea jamesoniana</i>
Nymphaeales	Nymphaeaceae	Nuphar	<i>Nuphar lutea</i> A
Nymphaeales	Cabombaceae	Cabomba	<i>Cabomba palaeformis</i>
Nymphaeales	Nymphaeaceae	Nymphaea	<i>Nymphaea elegans</i>
Orthotrichales	Erpodiaceae	Erpodium	<i>Erpodium domingense</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus digitatus</i>
Poales	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis barrelieri</i>
Poales	Poaceae	Zea	<i>Zea mays</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum setaceum</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus lentiginosus</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum conjugatum</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus odoratus</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua dactyloides</i>
Poales	Poaceae	Echinochloa	<i>Echinochloa colona</i>
Poales	Poaceae	Pappophorum	<i>Pappophorum</i>

			<i>bicolor</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus ochraceus</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum denticulatum</i>
Poales	Poaceae	Andropogon	<i>Andropogon glomeratus</i>
Poales	Cyperaceae	Rhynchospora	<i>Rhynchospora colorata</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua rigidiseta</i>
Poales	Poaceae	Bothriochloa	<i>Bothriochloa pertusa</i>
Poales	Poaceae	Leersia	<i>Leersia hexandra</i>
Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida adscensionis</i>
Poales	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis hypnoides</i>
Poales	Poaceae	Bothriochloa	<i>Bothriochloa saccharoides</i>
Poales	Poaceae	Steinchisma	<i>Steinchisma laxum</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum arundinaceum</i>
Poales	Poaceae	Sorghastrum	<i>Sorghastrum nutans</i>
Poales	Poaceae	Stapfochloa	<i>Stapfochloa ciliata</i>
Poales	Poaceae	Andropogon	<i>Andropogon glomeratus</i>
Poales	Poaceae	Setariopsis	<i>Setariopsis auriculata</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua curtipendula</i>
Poales	Poaceae	Cenchrus	<i>Cenchrus brownii</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum ghiesbreghtii</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum unispicatum</i>
Poales	Poaceae	Odyssea	<i>Odyssea mucronata</i>
Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria grisebachii</i>
Poales	Poaceae	Heteropogon	<i>Heteropogon contortus</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua</i>

			<i>curtipendula</i>
Poales	Poaceae	Chloris	<i>Chloris subdolichostachya</i>
Poales	Poaceae	Tetrapogon	<i>Tetrapogon chlorideus</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus odoratus</i>
Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis interstincta</i>
Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	<i>Tillandsia fasciculata</i>
Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis atropurpurea</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum distichum</i>
Poales	Poaceae	Digitaria	<i>Digitaria bicornis</i>
Poales	Poaceae	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum langei</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus odoratus</i>
Poales	Poaceae	Guadua	<i>Guadua velutina</i>
Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida adscensionis</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum tamaulipense</i>
Poales	Poaceae	Sporobolus	<i>Sporobolus buckleyi</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua curtipendula</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum pubiflorum</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus oxylepis</i>
Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida ternipes</i>
Poales	Poaceae	Cenchrus	<i>Cenchrus ciliaris</i>
Poales	Bromeliaceae	Hechtia	<i>Hechtia texensis</i>
Poales	Poaceae	Cenchrus	<i>Cenchrus echinatus</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua trifida</i>
Poales	Poaceae	Digitaria	<i>Digitaria insularis</i>
Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida pansa</i>
Poales	Poaceae	Dactyloctenium	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum</i>

			<i>hirticaule</i>
Poales	Poaceae	Digitaria	<i>Digitaria insularis</i>
Poales	Poaceae	Sporobolus	<i>Sporobolus coromandelianus</i>
Poales	Poaceae	Diplachne	<i>Diplachne fusca</i>
Poales	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>
Poales	Poaceae	Tridentopsis	<i>Tridentopsis eragrostoides</i>
Poales	Poaceae	Schizachyrium	<i>Schizachyrium sanguineum</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus humilis</i>
Poales	Poaceae	Digitaria	<i>Digitaria californica</i>
Poales	Poaceae	Leptochloa	<i>Leptochloa virgata</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua uniflora</i>
Poales	Poaceae	Eleusine	<i>Eleusine indica</i>
Poales	Poaceae	Bothriochloa	<i>Bothriochloa ischaemum</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua curtipendula</i>
Poales	Poaceae	Eriochloa	<i>Eriochloa punctata</i>
Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis geniculata</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum hallii</i>
Poales	Poaceae	Chloris	<i>Chloris barbata</i>
Poales	Typhaceae	Typha	<i>Typha domingensis</i>
Poales	Poaceae	Brachiaria	<i>Brachiaria reptans</i>
Poales	Cyperaceae	Fimbristylis	<i>Fimbristylis vahlii</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum hirticaule</i>
Poales	Poaceae	Andropogon	<i>Andropogon virginicus</i>
Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis macrostachya</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus rotundus</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum hallii</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus iria</i>

Poales	Poaceae	Tridens	<i>Tridens texanus</i>
Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum hirsutum</i>
Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria parviflora</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus hermaphroditus</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus lundellii</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus digitatus</i>
Poales	Poaceae	Lasiacis	<i>Lasiacis ruscifolia</i>
Poales	Poaceae	Eriochloa	<i>Eriochloa acuminata</i>
Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria geminata</i>
Poales	Poaceae	Sorghum	<i>Sorghum halepense</i>
Poales	Poaceae	Hyparrhenia	<i>Hyparrhenia rufa</i>
Poales	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis ciliaris</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum denticulatum</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum millegranum</i>
Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria macrostachya</i>
Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria leucopila</i>
Poales	Poaceae	Cenchrus	<i>Cenchrus spinifex</i>
Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua repens</i>
Poales	Poaceae	Brachiaria	<i>Brachiaria reptans</i>
Poales	Cyperaceae	Fuirena	<i>Fuirena simplex</i>
Poales	Poaceae	Bothriochloa	<i>Bothriochloa ischaemum</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum squamulatum</i>
Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida purpurea</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus elegans</i>
Poales	Poaceae	Leptochloa	<i>Leptochloa mucronata</i>
Poales	Poaceae	Paspalum	<i>Paspalum hartwegianum</i>
Poales	Cyperaceae	Fimbristylis	<i>Fimbristylis cymosa</i>
Poales	Poaceae	Brachiaria	<i>Brachiaria fasciculata</i>
Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus esculentus</i>

Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis montevidensis</i>
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	Pteridium	<i>Pteridium aquilinum</i>
Polypodiales	Nephrolepidaceae	Nephrolepis	<i>Nephrolepis exaltata</i>
Polypodiales	Pteridaceae	Adiantum	<i>Adiantum tricholepis</i>
Polypodiales	Pteridaceae	Ceratopteris	<i>Ceratopteris richardii</i>
Pottiales	Pottiaceae	Hyophiladelphus	<i>Hyophiladelphus agrarius</i>
Proteales	Platanaceae	Platanus	<i>Platanus mexicana</i>
Ranunculales	Berberidaceae	Berberis	<i>Berberis chococo</i>
Rosales	Ulmaceae	Phyllostylon	<i>Phyllostylon brasiliense</i>
Rosales	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa woodsii</i>
Rosales	Rhamnaceae	Sarcomphalus	<i>Sarcomphalus obtusifolius</i>
Rosales	Rhamnaceae	Colubrina	<i>Colubrina elliptica</i>
Rosales	Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>
Rosales	Ulmaceae	Phyllostylon	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>
Rosales	Rhamnaceae	Sarcomphalus	<i>Sarcomphalus amole</i>
Rosales	Cannabaceae	Celtis	<i>Celtis ehrenbergiana</i>
Rosales	Rhamnaceae	Karwinskia	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
Rosales	Cannabaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>
Santalales	Schoepfiaceae	Schoepfia	<i>Schoepfia schreberi</i>
Sapindales	Rutaceae	Amyris	<i>Amyris madrensis</i>
Sapindales	Sapindaceae	Urvillea	<i>Urvillea ulmacea</i>
Sapindales	Sapindaceae	Paullinia	<i>Paullinia tomentosa</i>
Sapindales	Burseraceae	Bursera	<i>Bursera fagaroides</i>
Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	<i>Echeveria tamaulipana</i>
Saxifragales	Altingiaceae	Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Saxifragales	Crassulaceae	Graptopetalum	<i>Graptopetalum paraguayense</i>

Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea carnea</i>
Solanales	Solanaceae	Physalis	<i>Physalis solanacea</i>
Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea hederifolia</i>
Solanales	Convolvulaceae	Distimake	<i>Distimake quinquefolius</i>
Solanales	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum angustifolium</i>
Solanales	Convolvulaceae	Jacquemontia	<i>Jacquemontia oaxacana</i>
Solanales	Hydroleaceae	Hydrolea	<i>Hydrolea spinosa</i>
Solanales	Solanaceae	Physalis	<i>Physalis philadelphica</i>
Solanales	Solanaceae	Cestrum	<i>Cestrum dumetorum</i>
Solanales	Convolvulaceae	Operculina	<i>Operculina pinnatifida</i>
Solanales	Solanaceae	Physalis	<i>Physalis pruinosa</i>
Solanales	Convolvulaceae	Jacquemontia	<i>Jacquemontia pentantha</i>
Solanales	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum campechiense</i>
Solanales	Solanaceae	Physalis	<i>Physalis solanacea</i>
Vitales	Vitaceae	Cissus	<i>Cissus microcarpa</i>
Vitales	Vitaceae	Cissus	<i>Cissus alata</i>

Especies de flora NOM-059, Lista roja y CITES.

En el sistema ambiental regional, se ha reportado la presencia de 10 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 26 listadas en los apéndices del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres del cual México es miembro, y 8 en la lista roja de la IUCN. El siguiente recuadro muestra una síntesis característica de las especies listadas:

Familia Asparagaceae

<p style="text-align: center;"><i>Beaucarnea recurvata</i></p> 	<p>Beaucarnea recurvata (pata de elefante, nolina despeinada o palma barrigona) es una especie de fanerógama perteneciente a la familia de las asparagáceas. Se encuentra en los estados de Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí en el este de México.</p> <p>Planta arborescente de 4 hasta 15 m de altura, con ramificación abundante; base cónica globosa, llegando a tener una forma ovada a elipsoide en la parte inferior semejando una bota, con un diámetro en la parte inferior de hasta 3 m.</p> <p>Se distribuye desde México hasta Centro América, actualmente se reconocen alrededor de 11 especies, diez de las cuales, son endémicas del país y dentro de la cual se encuentran Beaucarnea recurvata. Esta especie tiene una distribución muy restringida en México, ya que se encuentran en un estrecho rango de distribución en regiones semiáridas y de selva baja caducifolia, en el norte, sur y sureste de México.</p> <p>Las especies del género Beaucarnea en su mayoría se encuentran en estado crítico, esto debido a las diversas actividades antropogénicas, lo cual ha provocado una severa fragmentación y destrucción de su hábitat. Por otro lado, la extracción de semillas, plántulas, juveniles y adultos, han afectado el tamaño de la población y la proporción de sexos, reduciendo con esto las posibilidades de fertilización y por consiguiente, la producción de semillas.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Agave impressa</i></p> 	<p>Plantas subcaulescentes, rosetas de tamaño pequeño a medio, solitario, abierto. Hojas 40-60 cm de largo, 5-9 cm de ancho, lineares a lanceoladas, rígidas, planas a semicóncavas en el haz, convexas en el envés, gruesas, fibrosas, verde amarillentas, suculentas, con impresiones blancas de los dientes en el haz y en el envés, margen dentado, córneo, continuo, gris oscuro a brillante, recto o sinuoso; dientes aplanados, grises.</p> <p>Especie endémica con especificidad de hábitat. El área de distribución de A. impressa esta restringida a dos cuadros de 1º de latitud por 1º de longitud, que representa en teoría, una superficie de 20 000 km², lo que la convierte en una especie microendémica</p>

Familia Cactaceae

<p style="text-align: center;"><i>Rhipsalis baccifera</i></p>	<p>es una especie de la familia Cactaceae, suculenta, de hábito epifito, que tiene su origen en América Central y América del Sur, el Caribe y Florida. También se propaga a lo largo de los trópicos del África y en Sri Lanka.</p>
--	--

	<p>La especie muestra un considerable polimorfismo y puede ser dividida en numerosas subespecies. Los ejemplares de Mesoamérica suelen ser tetraploides y los especímenes de América del Sur son diploides. Los géneros actualmente asignados a la tribu Rhipsalideae (que incluyen Hatiora, Lepismium y Schlumbergera, además de Rhipsalis) fueron objeto de considerable confusión y desacuerdo antes de la aclaración de Wilhelm Barthlott y Nigel Taylor en 1995.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Nopalea cochenillifera</i></p> 	<p>El nopal chamacuerdo, nopal de la cochinilla, Tuna de Cochinilla, Tuna España o tunita (<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.), es una especie fanerógama perteneciente a la familia Cactaceae. Es nativa de Norteamérica en México. <i>Opuntia cochenillifera</i> tiene una estructura de árbol en expansión, con múltiples ramas ascendentes y troncos de hasta 20 centímetros. Puede llegar a un tamaño de entre 3 y 4 metros de altura. Planta xerófila, tiene tallo cilíndrico y sus ramas (pencas), son planas carnosas y de forma ovalada. Las ramas son responsables de la fotosíntesis, ya que las hojas se transmutan en espinas que en esta especie son pequeñas y escasas, e incluso inexistentes. La floración ocurre durante todo el año, con preferencia el periodo de septiembre a marzo. Las flores son de color rojizo, con estambres largos y color de rosa. Su reproducción es por esquejes o semillas.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Pilosocereus cometes</i></p> 	<p><i>Pilosocereus leucocephalus</i> (Poselg.) Byles & G.D.Rowley, es una especie de planta fanerógama de la familia Cactaceae. Es originaria de México, Guatemala El Salvador y Honduras. Es una especie extendida por todo el mundo. La especie habita en el bosque tropical caducifolio, matorrales xerófilos, y el bosque submontano. Esta especie puede tolerar una cierta modificación del hábitat. Esta especie se encuentra en la Reserva de la biosfera El Cielo y el Parque Nacional Cañón del Sumidero. <i>Pilosocereus leucocephalus</i> crece claramente en forma de árbol, ramificado desde abajo, con tallos erectos o ascendentes de color verde a azul-verde de 6 a 10</p>

	centímetros de diámetro y alcanza una altura de 2 a 5 metros. Tiene de 7 a 12 costillas disponibles. Los primeros espinas son parduscas y canosas después.
<p><i>Selenicereus spinulosus</i></p> 	<p>Es endémica de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz-Llave en México y Estados Unidos en Texas. Es una especie rara en la vida silvestre.</p> <p>Es una planta perenne carnosa angulada con tallos armados de espinas, de color verde y con las flores de color rosa y blanco.</p> <p>Es una especie de planta fanerógama de la familia Cactaceae.</p>
<p><i>Stenocereus griseus</i></p> 	<p>Stenocereus griseus es una especie de plantas en la familia Cactaceae. Es endémica de Venezuela, México y Colombia. También llamado Cardón Guajiro, es una especie común en lugares localizados.</p> <p>Tiene un crecimiento de tallos ramificados como un árbol, alcanzando alturas de 6-9 metros de altura. Los tallos verticales de color verde, ligeramente glauco con un diámetro de 9-12 cm. Tiene seis a diez costillas, por debajo las areolas con una a tres espinas centrales de 1.5 centímetros de largo. La más larga de ellas tiene una longitud de hasta cuatro centímetros.</p>
<p><i>Opuntia stricta</i></p> 	<p>Por sus usos ha sido distribuida ampliamente fuera de su área original. Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, regulado por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, estando prohibida en España su introducción en el medio natural, posesión, transporte, tráfico y comercio, con la salvedad de las Islas Canarias para esta especie.</p> <p>Es una planta rastrera suculenta armada de espinas, de color púrpura y flores de color naranja y amarillo.</p>

<p><i>Echinocereus reichenbachii</i></p> 	<p>Crece individualmente con tallo esférico a cilíndrico, adelgazándose hacia la punta de los brotes que crecen en posición vertical, son de color claro a verde oscuro y con espinas ocultas. Alcanzan diámetros de hasta 10 centímetros y una altura de hasta 40 centímetros. Es endémica de México. Es una especie común que se ha extendido por todo el mundo.</p>
<p><i>Nopalea dejecta</i></p> 	<p>Crece con ramas extendidas a colgantes, alcanzando un tamaño de 1 a 2 metros de altura. Tiene cladodios verdes a gris-verdes, gruesas y estrechas, lanceoladas de 15 a 20 cm de largo y 5 a 8 de ancho. Los gloquidios son blanquecinos. La mayor parte de sus espinas son de color amarillo o rosa ligeramente grisáceo con la edad y miden hasta 4 centímetros. Las flores son de color rojo oscuro de 5 centímetros de longitud. Los frutos de color rojo oscuro, lisos, esféricos. Es nativa de Centroamérica en Cuba e islas del Caribe.</p>
<p><i>Cylindropuntia leptocaulis</i></p> 	<p>El tasajillo (<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>) es una especie fanerógama perteneciente a la familia Cactaceae. Es un arbusto pequeño, de hasta 1.8 m de alto. Sus tallos son cilíndricos y muy angostos y las ramificaciones terminales dispuestas en ángulo recto a lo largo de los ejes principales. Son de color verde grisáceo o púrpura con tubérculos lineales, secados como alargados y arrugas en forma de costilla. Es nativa de Norteamérica en Nuevo México, Chihuahua, Arizona y Texas. La especie habita en matorrales xerófilos. Puede sobrevivir en hábitats modificados humanos. El potencial reproductivo de esta especie es enorme, pudiendo reproducirse sexualmente y asexualmente por fragmentos de la planta.</p>
<p><i>Cereus fernambucensis</i></p> 	<p>Es un erecto o semi-postrado cactus columnar que alcanza el metro de altura, los tallos de hasta 15 cm de diámetro con 3 a 8 costillas, las espinas centrales de 5 a 5,5 cm de largo y 4 a 7 espinas radiales. Tiene las flores de color blanco de 25 cm de color verdoso, reducidos los pétalos exteriores y dentados, de color blanco el interior de los pétalos. Es endémica de Brasil en el sur de la región costera.</p>

<p><i>Mammillaria heyderi</i></p> 	<p>Es una especie perteneciente a la familia Cactaceae. Es endémico de Sonora, Chihuahua en México y Arizona y Texas en Estados Unidos. Su hábitat natural son los áridos desiertos.</p> <p>Es una planta perenne carnosa y globosa que crecer solitaria. Los tallos deprimidos, globulares, alcanzan un tamaño de hasta 5 cm de alto y de 8 a 12 centímetros de diámetro. Las areolas son piramidales o cónicas extendidas en forma de verrugas y no contienen látex.</p>
<p><i>Mammillaria sphaerica</i></p> 	<p>Mammillaria sphaerica, el cactus de pezón longmamma o mammillaria pálida es una especie de planta con flores de la familia de cactus Cactaceae, originaria del sureste de Texas en los EE. UU. Y el noreste de México, donde se encuentra en parches dispersos a altitudes de hasta 1,000 m (3,300 pies). [4] Forma grupos de pequeñas esferas de color verde pálido (de donde es sphaerica) de hasta 5 cm (2,0 pulgadas) de diámetro, con pelos cortos y flores de color amarillo pálido de hasta 3 cm (1,2 pulgadas) de ancho en verano.</p>
<p><i>Nopalea auberi</i></p> 	<p>Opuntia auberi crece en forma de árbol y alcanza una altura de 3 a 8 metros y más. Las ramas se producen en ángulo recto desde el tronco. El tallo es cilíndrico y tiene color marrón con gloquidios. Es de color azul-verde a gris-verde, con amplias y masivas piezas de hasta 30 centímetros de largo. Las flores son rosadas y miden hasta 9 cm de largo.</p> <p>Es nativa de Centroamérica en Cuba y Antillas.</p>
<p><i>Echinocactus texensis</i></p> 	<p>Echinocactus texensis (también conocido como caballo lisiado o alfiletero del diablo) es un cactus de la subfamilia Cactoideae. Es endémica de Estados Unidos y México. Tiene un sinónimo.</p>

<p style="text-align: center;"><i>Sclerocactus scheeri</i></p> 	<p>Sclerocactus scheeri (Scheer's Fishhook Cactus) es una especie de arbusto de la familia de los cactus. Se incluye en el apéndice ii de citas. Es originaria de los Estados Unidos contiguos. El cactus anzuelo de Scheer es un fotoautótrofo.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Opuntia engelmannii</i></p> 	<p>Es una especie fanerógama perteneciente a la familia Cactaceae. Es nativa de Norteamérica en México, Arizona, California y Texas.</p> <p>Es un arbusto con muchas ramas ascendentes o postradas longitudinalmente. Forma cojines densos, que alcanzan una altura de hasta 3,5 metros. Una colonia se forma raramente. Los cladodios son ovados a redondeados, alargados, de color verde a azul-verde de 15 a 30 centímetros de largo, 12 de ancho.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Thelocactus bicolor</i></p> 	<p>Es una planta perenne carnosa y globosa con espinas; es de color verde con flores de color roja y púrpura. Este cactus alcanza unos 20 cm de altura y extensión. Tiene un tallo solitario y espinoso en forma de pilar, que puede ser globoso o erecto. Es una especie de planta suculenta perteneciente a la familia Cactaceae.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Opuntia ficus-indica</i></p>	<p>Opuntia ficus-indica, comúnmente conocida como, entre otros, nopal, higuera (de pala), palera, tuna, chumbera, es una especie arbustiva del género Opuntia de la familia de las cactáceas.</p> <p>Fue introducida en Europa por los conquistadores españoles para aprovechar suelos poco productivos del sur de la península ibérica, y de allí pasaron a Italia -donde</p>

	<p>existió una pequeña industria ligada a ellas-, y al norte de África.</p> <p>Planta arbustiva de la familia Cactaceae. Como la mayoría de los miembros de este género carece de hojas nomofilas, los segmentos o cladodios en que se divide, son tallos capaces de ramificarse, emitiendo flores y frutos. Estos tallos son planos, ovales y de color verde medio. Poseen dos clases de espinas, reunidas en los gloquidios (especie de cojincillos) de las areolas, unas largas y duras, y otras cortas y finas con aspecto veloso, conocidas como “penepes” en la zona cordillerana de Argentina.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Mammillaria crinita</i></p> 	<p>La biznaga de espinas aureas (<i>Mammillaria crinita</i>) es una planta que pertenece a la familia de las cactáceas (Cactaceae) del orden Caryophyllales.</p> <p>La palabra <i>Mammillaria</i> viene del latín ‘mam[m]illa’ pezón o teta y de ‘aria’ que posee, lleva, es decir, cactáceas con mamilas. <i>crinita</i>: epíteto latíno que significa "peluda, con largos pelos".</p> <p>Es una planta perenne carnosa y globosa con la hojas transformadas en espinas (como buena parte de las especies de la familia).</p> <p><i>Mammillaria crinita</i> crece solitaria o en grupos que forman los tallos esféricos de color verde oscuro, alcanzando un tamaño de 1-8 cm de diámetro y altura. Las areolas son cónicas o cilíndricas y no están muy próximas entre sí. No contienen látex.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Astrophytum asterias</i></p> 	<p><i>Astrophytum asterias</i> es un cactus sin espinas que puebla las regiones del sur de Estados Unidos y el norte de México. De tamaño pequeño, es considerado como una especie en peligro de extinción.</p> <p>El tallo es esférico, aplanado y puede alcanzar los 10 cm de diámetro, con una altura de 5 cm. De color verde grisáceo. Son de lento crecimiento, demorando unos 5 años en florecer por primera vez. Necesitan un sustrato de rápido drenaje, pues no tolera el exceso de agua. Una alta iluminación le permite desarrollarse en óptimas condiciones. Para poder reproducirse, es necesario cruzar dos plantas, tal como ocurre en las otras especies del género <i>Astrophytum</i>.</p>

Familia Pontederiaceae

Heteranthera mexicana



El lirio mexicano (*Heteranthera mexicana*) es una especie de la familia del jacinto de agua (Pontederiaceae), dentro del orden Commelinales, en lo que comúnmente llamamos grupo de las monocotiledóneas, aunque hoy en día se agrupan dentro del grupo Liliopsida.

Planta acuática, herbácea, enraizada, emergente de hasta 40 cm de alto, con glándulas pubescentes en la parte superior; hojas sésiles, envolventes en tallo, de hasta 15 cm de largo, con forma de banda; flores hasta 12 en una espiga abierta que aparenta ser terminal, flores de color azul pálido a índigo azul, perianto salveriforme, el labio, conspicuamente zigomorfo, estambres tres, disímiles, antera en el filamento más largo de color azulado y más largo que los de los otros dos filamentos

Familia Fagaceae

Quercus rysophylla



Está clasificada en la sección Lobatae; del roble rojo de América del Norte, Centroamérica y el norte de América del Sur que tienen los estilos largos, las bellotas maduran en 18 meses y tienen un sabor muy amargo. Las hojas suelen tener lóbulos con las puntas afiladas, con cerdas o con púas en el lóbulo.

Es endémico en México, en los estados de Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí, entre los 600 a los 1900 m de altitud.

es un árbol de hoja perenne o caducifolio (durante los inviernos más fríos), de rápido crecimiento, que puede llegar hasta los 25 m de altura. La corteza es de color gris oscuro, profundamente surcado. Las ramitas están surcadas, sin pelos, con lenticelas pequeñas, ligeras. Los brotes hacen 6 mm de largo, con estípulas. Las hojas son alternas, simples, rígidas, elípticas a lanceoladas, entre 7 a 25 cm de largo y entre 2 a 8 cm de ancho.

Familia Magnoliaceae

Magnolia schiedeana



Árboles perennifolios, de 3-25 m de altura; corteza externa pardo-verdusca, áspera, la interna de color amarillento. Hojas verde claras, de forma elíptica u ovada; de 4.7-16 cm de largo por 2.5-7.7 cm de ancho, coriáceas, las jóvenes con indumento seríceo, amarillo-verdoso, las adultas glabras, el margen entero, el ápice agudo o redondeado, la base aguda, con olor agradable cuando estrujadas; nervación reticulada. Flores solitarias

Las especies estudiadas aparentemente tienen muy poca fertilidad. Los árboles producen aproximadamente una flor al día con un promedio únicamente de 2-4 flores por temporada de floración completa. La floración es de mayo a junio, las flores son funcionales por un día, son polinizadas por dos especies de escarabajos *Myrmecocephalus* sp (Staphylinidae) y *Ciclocephala jalapensis* (Scarabidae: Dinostinae).

Familia Malvaceae

Gossypium hirsutum



Gossypium hirsutum, con el nombre común del algodón de tierras altas (Upland Cotton) o algodón mexicano (Mexican Cotton), es la especie más ampliamente plantada de algodón en los Estados Unidos, constituyendo el 95% de toda la producción de algodón. En todo el mundo, esta especie alcanza el 90% de toda la producción.

es una planta herbácea anual que alcanza de 60 a 150 cm de altura. El eje del tallo es verde, a veces rojizo y tiene una pilosidad simple. Las hojas son lobuladas, raramente llegan a tener cinco lóbulos de forma más o menos triangular. El limbo mide de 5 a 10 cm de largo, el ancho es ligeramente más grande que la longitud. La base de la hoja tiene forma de corazón. El pecíolo tiene 3-10 cm de largo. Los pecíolos y las hojas son pilosos.

Las flores salen de una inflorescencia axilar y tienen unos 2,5 cm de largo. Su color es blanco, amarillento o rojizo. El fruto es una cápsula, con tres a cinco partes, de 3 a 4 cm de largo y 2-3 cm de ancho

Familia Orchidaceae

Prosthechea cochleata



Prosthechea cochleata, anteriormente conocida como *Encyclia cochleata*, es una orquídea epífita, simpodial del Nuevo Mundo, nativa de Centroamérica, las Indias Occidentales, Colombia, Venezuela, y el sur de Florida. Planta mediana, de hasta 40 cm de altura, con pseudobulbos aplanados, en forma de pera, del que surgen de dos a tres hojas anchas y flexibles, de color verde brillante.

es una orquídea cultivada muy común, y se valora por las formas únicas de sus flores y sus inflorescencias en racimos duraderos y en continuo desarrollo. Varios híbridos se han producido con esta especie, incluyendo el popular *Prosyclia Green Hornet*

Diversidad de flora dentro del área de proyecto

El área del proyecto presenta el tipo de vegetación denominada “vegetación secundaria de selva baja caducifolia”, la cual prominentemente muestra hábito arbustivo. No se considera afectación a la vegetación forestal debido a que 1) el uso de suelo corresponde a una vía de comunicación, 2) los elementos vegetales corresponden a vegetación secundaria, 3) la región predominantemente es agropecuaria, y 4) no se registraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de influencia ni del SAR. Con el objeto de caracterizar un impacto, se procedió a evaluar la diversidad de flora mediante cuatro cuadrantes de muestreo. Los cuadrantes tuvieron dimensiones de 5x30 m cada una para cuantificar las especies y el número de individuos dentro del cuadrante.

En total, se identificaron 29 especies (tabla 4.2) en los cuadrantes que representan la vegetación arbustiva dentro del área de estudio. Se destaca que no se encontraron especies normadas (NOM-059-SEMARNAT-2010), ni de los apéndices de CITES y Lista roja de la UICN. La vegetación dominante corresponde a especies exóticas introducidas de zacate como el bufel (*Cenchrus ciliari*). La diversidad por estaciones medida con el índice de Shannon fue de 1.6, 1.3, 1.4 y 1.8 para las estación 1, 2, 3 y 4 respectivamente (figura 4.20).

Tabla 4.2 Riqueza de flora en el área de estudio.

ESTRATO	ESPECIE
---------	---------

ARBÓREO *Bursera simaruba* (L.) Sarg.
Guazuma ulmifolia Lam.

ARBUSTIVO

Bursera simaruba (L.) Sarg.

Ebenopsis ebano (Berland.)
Barneby & J.W.Grimes

Guazuma ulmifolia Lam.

Pithecellobium brevifolium Benth.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth

Prosopis laevigata (Humb. &
Bonpl. ex Willd.) M.C.Johnst

Acacia cornigera (L.) Willd.

Annona globiflora Schlttdl.

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.

Celtis Pallida Torr.

Cnidoscopus chaya-mansa (Miller) I.
M. Johnston

Croton draco Schlttdl. et Cham

Croton niveus Jacq.

Nopalea dejecta Salm-Dyck

HERBÁCEO *Opuntia stricta* (Haw.)

Psidium guajava L.

Randia laetevirens Standl.

Sideroxylon lanuginosum Michx.

Stenocereus griseus (Haw.) Buxb

Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.

Abutilon hypoleucum Gray.

Acanthocereus tetragonus L.
Humm

Malvastrum coromandelianum (L.)
Garcke

Nopalea dejecta Salm-Dyck

Opuntia stricta (Haw.)

Randia rhagocarpa Standl.

Stenocereus griseus (Haw.) Buxb

Andropogon halepensis (L.) Brot.

Cenchrus ciliaris L.

Cenchrus incertus M. A. Curtis.

Chloris gayana Kunth

Sorghum bicolor (L.) Moench.

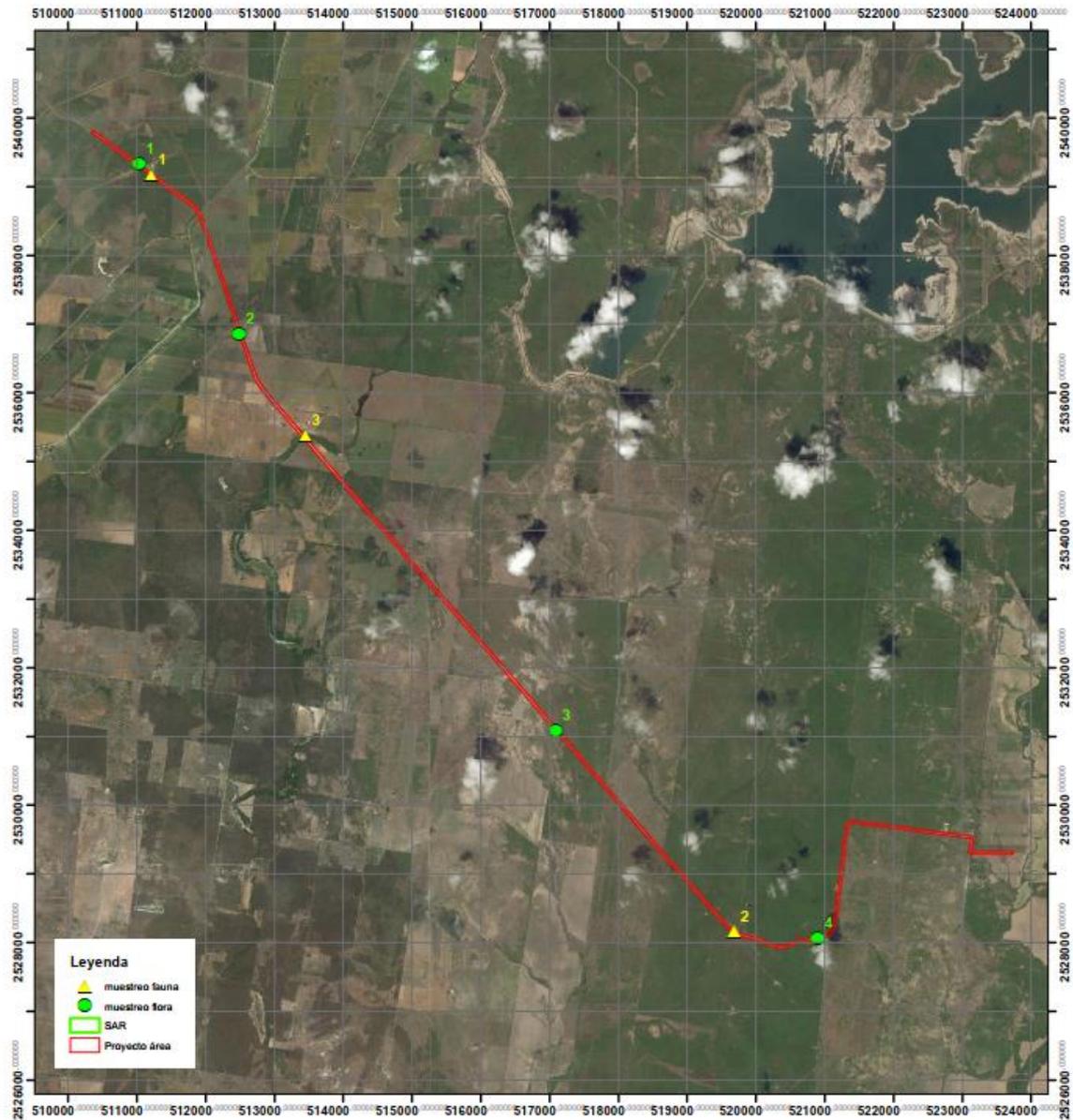


Figura 4.20. Estaciones de muestreo de flora y fauna en el área de proyecto.

Fauna

La alta diversidad biológica que México presenta es un producto combinado de las variaciones en topografía y clima encontrados en la superficie. Estas se mezclan unas con otras, creando un mosaico de condiciones ambientales y microambientales. A esto se suma la compleja historia geológica del área, en particular en el sureste del país. Esta zona ya había sido identificada por Croizat como geológicamente compleja, ya que existe contacto entre más de dos biotas ancestrales dando origen a una zona biogeográficamente compuesta. Este último fenómeno ha dado como resultado una rica mezcla de faunas con diferentes historias biogeográficas (Hortelano-Moncada, *et. al.*, 2016).

La Fauna Silvestre en un sentido amplio, como lo menciona Ojasti y Dallmeier (2000), abarca todos los animales no domésticos. Autores como Wing (1951), Schuerholz y Mann (1979), Usher (1986) determinan y mencionan el término “vida Silvestre”, como el equivalente a wildlife en inglés, que es aún más amplio. A pesar de sus múltiples valores, la Fauna Silvestre es el más subestimado de los recursos naturales renovables, porque salvo contadas excepciones, carece de vocación comercial y no genera estadísticas comparables con los recursos pesqueros o forestales. Es evidente que casi nunca la Fauna Silvestre alcanza a ser la base del desarrollo regional.

Por otro lado, la urbanización es un proceso que reemplaza los hábitats preexistentes con la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades de vivienda humana (McKinney 2006). Este proceso ha sido relacionado con diversos componentes del cambio global, entre los que destacan el cambio de uso de suelo, la introducción de especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras, cambios en los ciclos biogeoquímicos y el cambio climático (Grimm *et al.* 2008, Marzluff *et al.* 2008).

Como consecuencia de lo anterior, la urbanización y sus procesos han sido identificados como uno de los factores antropogénicos más importantes que afectan actualmente a la biodiversidad (Czech *et al.* 2000, McKinney 2002). En la actualidad, más de la mitad de los 7000 millones de habitantes que conforman la población total mundial vive en zonas urbanas, proporción creciente en las últimas décadas (Grimm *et al.* 2008, United Nations 2011).

Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse los

siguientes: fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas, disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, alteración del ciclo hidrológico, cambios microclimáticos, producción de material particulado y de ruido además de la contaminación de las aguas y del suelo.

Diversidad de Animalia en el SAR

De acuerdo con los registros históricos de los museos y trabajos de investigación nacional e internacional, entre 1990-2020, se ha compilado la riqueza con ocurrencias de solo-presencia dentro del sistema ambiental regional. La siguiente tabla denota la riqueza del reino Animalia:

Tabla 4.3 Diversidad de animales en el sistema ambiental regional.

Orden	Familia	Género	Especie	NOM 059	CIT ES	RED LIST
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo brachyurus</i>		II	
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo nitidus</i>		II	
Accipitriformes	Cathartidae	Coragyps	<i>Coragyps atratus</i>			
Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	II	
Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Pf	II	
Anseriformes	Anatidae	Anas	<i>Anas crecca</i>			
Anseriformes	Anatidae	Anser	<i>Anser albifrons</i>			
Anseriformes	Anatidae	Dendrocygna	<i>Dendrocygna autumnalis</i>		III	
Anura	Ranidae	Lithobates	<i>Lithobates pustulosus</i>			
Anura	Bufonidae	Anaxyrus	<i>Anaxyrus compactilis</i>			
Anura	Eleutherodactylidae	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus longipes</i>			
Anura	Ranidae	Lithobates	<i>Lithobates pipiens</i>			
Anura	Microhylidae	Gastrophryne	<i>Gastrophryne olivacea</i>			

Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	
Apodiformes	Apodidae	Streptoprocne	<i>Streptoprocne zonaris</i>	
Apodiformes	Trochilidae	Chlorostilbon	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	II
Apodiformes	Trochilidae	Ocreatus	<i>Ocreatus underwoodii</i>	II
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	<i>Caprimulgus salvini</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chordeiles	<i>Chordeiles acutipennis</i>	
Characiformes	Characidae	Astyanax	<i>Astyanax mexicanus</i>	
Charadriiformes	Burhinidae	Burhinus	<i>Burhinus bistriatus</i>	III
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius	<i>Charadrius vociferus</i>	
Charadriiformes	Laridae	Larus	<i>Larus delawarensis</i>	
Chiroptera	Molossidae	Molossus	<i>Molossus molossus</i>	
Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira	<i>Sturnira lilium</i>	
Chiroptera	Molossidae	Molossus	<i>Molossus rufus</i>	
Clupeiformes	Clupeidae	Dorosoma	<i>Dorosoma petenense</i>	
Coleoptera	Aphodiidae	Ataenius	<i>Ataenius setiger</i>	
Coleoptera	Carabidae	Selenophorus	<i>Selenophorus palliatus</i>	
Coleoptera	Carabidae	Loxandrus	<i>Loxandrus sculptilis</i>	
Coleoptera	Carabidae	Dicaelus	<i>Dicaelus crenatus</i>	
Coleoptera	Carabidae	Morion	<i>Morion lafertei</i>	
Coleoptera	Chrysomelidae	Deloyala	<i>Deloyala lecontei</i>	
Coleoptera	Staphylinidae	Hister	<i>Hister coenosus</i>	
Coleoptera	Chrysomelidae	Chelymorpha	<i>Chelymorpha pubescens</i>	
Coleoptera	Chrysomelidae	Acanthoscelid es	<i>Acanthoscelides desmanthi</i>	
Coleoptera	Histeridae	Acritus	<i>Acritus</i>	

			<i>quadristriatus</i>	
Coleoptera	Dytiscidae	Laccophilus	<i>Laccophilus vacaensis</i>	
Coleoptera	Histeridae	Phelister	<i>Phelister panamensis</i>	
Coleoptera	Carabidae	Calosoma	<i>Calosoma sayi</i>	
Coleoptera	Carabidae	Helluomorpho ides	<i>Helluomorphoides ferrugineus</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	Ornithia	<i>Ornithia mexicana</i>	
Coleoptera	Curculionidae	Compsus	<i>Compsus auricephalus</i>	
Coleoptera	Chrysomelidae	Physonota	<i>Physonota attenuata</i>	
Coleoptera	Curculionidae	Colecerus	<i>Colecerus marmoratus</i>	
Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina passerina</i>	A
Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	
Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	<i>Chloroceryle americana</i>	
Coraciiformes	Momotidae	Momotus	<i>Momotus momota</i>	
Cuculiformes	Cuculidae	Geococcyx	<i>Geococcyx californianus</i>	
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
Cycloneritida	Helicinidae	Helicina	<i>Helicina chrysocheila</i>	
Cycloneritida	Helicinidae	Helicina	<i>Helicina orbiculata</i>	
Cypriniformes	Cyprinidae	Tampichthys	<i>Tampichthys ipni</i>	
Cypriniformes	Cyprinidae	Phenacobius	<i>Phenacobius mirabilis</i>	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia	<i>Poecilia mexicana</i>	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Gambusia	<i>Gambusia panuco</i>	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Gambusia	<i>Gambusia regani</i>	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia	<i>Poecilia formosa</i>	

Didelphimorphia	Didelphidae	Philander	<i>Philander opossum</i>		
Diptera	Culicidae	Aedes	<i>Aedes aegypti</i>		
Diptera	Culicidae	Anopheles	<i>Anopheles albimanus</i>		
Diptera	Culicidae	Psorophora	<i>Psorophora discolor</i>		
Diptera	Culicidae	Psorophora	<i>Psorophora albipes</i>		
Diptera	Culicidae	Psorophora	<i>Psorophora ferox</i>		
Diptera	Culicidae	Culex	<i>Culex interrogator</i>		
Falconiformes	Falconidae	Falco	<i>Falco peregrinus</i>	Pr	I
Falconiformes	Falconidae	Micrastur	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Pr	II
Galliformes	Odontophoridae	Dactylortyx	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Pr	
Gruiformes	Rallidae	Gallinula	<i>Gallinula chloropus</i>		
Gruiformes	Rallidae	Porphyrio	<i>Porphyrio martinica</i>		
Hemiptera	Cicadellidae	Chlorotettix	<i>Chlorotettix hamula</i>		
Hemiptera	Cicadellidae	Omanana	<i>Omanana arcata</i>		
Hemiptera	Cicadellidae	Omanana	<i>Omanana mediana</i>		
Hemiptera	Cercopidae	Aeneolamia	<i>Aeneolamia contigua</i>		
Hemiptera	Cicadellidae	Norvellina	<i>Norvellina adunca</i>		
Hymenoptera	Formicidae	Pogonomyrme x	<i>Pogonomyrmex barbatus</i>		
Hymenoptera	Eumenidae	Polistes	<i>Polistes instabilis</i>		
Hymenoptera	Apidae	Ceratina	<i>Ceratina nautlana</i>		
Isopoda	Cirolanidae	Speocirolana	<i>Speocirolana pelaezi</i>		
Lepidoptera	Nymphalidae	Anaea	<i>Anaea troglodyta</i>		
Lepidoptera	Pieridae	Ascia	<i>Ascia monuste</i>		

Lepidoptera	Nymphalidae	Limenitis	<i>Limenitis fessonia</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Thecla	<i>Thecla mycon</i>
Lepidoptera	Pieridae	Pyrisitia	<i>Pyrisitia lisa</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Achlyodes	<i>Achlyodes thraso</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Autochton	<i>Autochton zarex</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Bolla	<i>Bolla clytius</i>
Lepidoptera	Pieridae	Anteos	<i>Anteos maerula</i>
Lepidoptera	Sphingidae	Perigonia	<i>Perigonia lusca</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Myscelia	<i>Myscelia cyaniris</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Arteurotia	<i>Arteurotia tractipennis</i>
Lepidoptera	Papilionidae	Protographium	<i>Protographium philolaus</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Antigonus	<i>Antigonus erosus</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Thecla	<i>Thecla polybe</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Onenses	<i>Onenses hyalophora</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Nascus	<i>Nascus phocus</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Polyctor	<i>Polyctor cleta</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Lycorea	<i>Lycorea eva</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Ministrymon	<i>Ministrymon clytie</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	<i>Anthanassa argentea</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Fontainea	<i>Fontainea glycerium</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	<i>Heliopetes alana</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Pellicia	<i>Pellicia dimidiata</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Oeneis	<i>Oeneis polixenes</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Epargyreus	<i>Epargyreus exadeus</i>
Lepidoptera	Cosmopterigidae	Euclementia	<i>Hamadryas glauconome</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Myscelia	<i>Myscelia ethusa</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Doxocopa	<i>Doxocopa</i>

			<i>pavonii</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Nisoniades	<i>Nisoniades ephora</i>
Lepidoptera	Saturniidae	Automeris	<i>Automeris tridens</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	<i>Danaus eresimus</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Vehilius	<i>Vehilius stictomenes</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Euptoieta	<i>Euptoieta hegesia</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Chalybs	<i>Chalybs hassan</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Staphylus	<i>Staphylus mazans</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Piruna	<i>Piruna aea</i>
Lepidoptera	Papilionidae	Papilio	<i>Papilio astyalus</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Panthiades	<i>Panthiades bitias</i>
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	<i>Corydalus luteus</i>
Mysida	Mysidae	Taphromysis	<i>Taphromysis louisiana</i>
Neogastropoda	Mitridae	Subcancilla	<i>Subcancilla erythrogramma</i>
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina	<i>Hetaerina titia</i>
Orthoptera	Acrididae	Machaerocera	<i>Machaerocera mexicana</i>
Orthoptera	Acrididae	Dichromorpha	<i>Dichromorpha viridis</i>
Passeriformes	Paridae	Baeolophus	<i>Baeolophus atrieristatus</i>
Passeriformes	Icteridae	Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga petechia</i>
Passeriformes	Emberizidae	Chondestes	<i>Chondestes grammacus</i>
Passeriformes	Emberizidae	Arremonops	<i>Arremonops rufivirgatus</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	<i>Myiarchus cinerascens</i>
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta	<i>Tachycineta albilinea</i>

Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	<i>Passerina cyanea</i>		
Passeriformes	Emberizidae	Aimophila	<i>Aimophila rufescens</i>		
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga virens</i>		
Passeriformes	Thraupidae	Tiaris	<i>Tiaris olivaceus</i>		
Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		
Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax	<i>Cyanocorax yncas</i>		
Passeriformes	Parulidae	Geothlypis	<i>Geothlypis flavovelata</i>	P	VU
Passeriformes	Icteridae	Icterus	<i>Icterus graduacauda</i>		
Passeriformes	Icteridae	Sturnella	<i>Sturnella magna</i>		NT
Passeriformes	Remizidae	Auriparus	<i>Auriparus flaviceps</i>		
Passeriformes	Emberizidae	Ammodramus	<i>Ammodramus savannarum</i>		
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga townsendi</i>		
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	<i>Empidonax minimus</i>		
Passeriformes	Fringillidae	Euphonia	<i>Euphonia elegantissima</i>		
Passeriformes	Cardinalidae	Spiza	<i>Spiza americana</i>		
Passeriformes	Corvidae	Psilorhinus	<i>Psilorhinus morio</i>		
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes	<i>Troglodytes aedon</i>	Pr	
Passeriformes	Fringillidae	Spinus	<i>Spinus psaltria</i>		
Passeriformes	Emberizidae	Amphispiza	<i>Amphispiza bilineata</i>	A	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes	<i>Myiozetetes similis</i>		
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta	<i>Tachycineta bicolor</i>		
Passeriformes	Cotingidae	Tityra	<i>Tityra semifasciata</i>		
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga coronata</i>		

Passeriformes	Troglodytidae	Pheugopedius	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	
Passeriformes	Turdidae	Catharus	<i>Catharus guttatus</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	Megarynchus	<i>Megarynchus pitangua</i>	
Passeriformes	Icteridae	Agelaius	<i>Agelaius phoeniceus</i>	
Passeriformes	Corvidae	Corvus	<i>Corvus imparatus</i>	
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	<i>Vireo griseus</i>	A
Passeriformes	Parulidae	Parkesia	<i>Parkesia noveboracensis</i>	
Passeriformes	Icteridae	Dives	<i>Dives dives</i>	
Passeriformes	Sturnidae	Sturnus	<i>Sturnus vulgaris</i>	
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	<i>Passerina versicolor</i>	
Passeriformes	Icteridae	Molothrus	<i>Molothrus aeneus</i>	
Passeriformes	Turdidae	Myadestes	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	<i>Passerina ciris</i>	Pr
Passeriformes	Cardinalidae	Rhodothraupis	<i>Rhodothraupis celaeno</i>	
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila	<i>Sporophila moreletii</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes	<i>Myiozetetes similis</i>	
Passeriformes	Mimidae	Mimus	<i>Mimus polyglottos</i>	
Passeriformes	Parulidae	Basileuterus	<i>Basileuterus rufifrons</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus	<i>Tyrannus forficatus</i>	
Passeriformes	Cardinalidae	Cyanocompsa	<i>Cyanocompsa parellina</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	<i>Empidonax flaviventris</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	<i>Contopus pertinax</i>	

Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea herodias</i>	Pr		
Pelecaniformes	Ardeidae	Cochlearius	<i>Cochlearius cochlearius</i>			
Perciformes	Cichlidae	Nosferatu	<i>Nosferatu pantostictus</i>			
Perciformes	Cichlidae	Nosferatu	<i>Nosferatu labridens</i>			
Perciformes	Centrarchidae	Micropterus	<i>Micropterus salmoides</i>			
Perciformes	Cichlidae	Oreochromis	<i>Oreochromis mossambicus</i>			VU
Perciformes	Cichlidae	Herichthys	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>			
Piciformes	Picidae	Melanerpes	<i>Melanerpes aurifrons</i>			
Piciformes	Picidae	Piculus	<i>Piculus rubiginosus</i>			
Podicipediformes	Podicipedidae	Podilymbus	<i>Podilymbus podiceps</i>			
Psittaciformes	Psittacidae	Ara	<i>Ara militaris</i>	P	I	VU
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Amazona autumnalis</i>		II	
Psittaciformes	Psittacidae	Psittacara	<i>Psittacara holochlorus</i>			
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Amazona oratrix</i>	P	I	EN
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Amazona ochrocephala</i>		II	
Rodentia	Geomyidae	Orthogeomys	<i>Orthogeomys hispidus</i>			
Rodentia	Cricetidae	Sigmodon	<i>Sigmodon leucotis</i>			
Rodentia	Cricetidae	Neotoma	<i>Neotoma micropus</i>			
Rodentia	Heteromyidae	Liomys	<i>Liomys irroratus</i>			
Scorpiones	Buthidae	Centruroides	<i>Centruroides gracilis</i>			
Siluriformes	Ictaluridae	Prietella	<i>Prietella lundbergi</i>	P		VU
Siluriformes	Ictaluridae	Ictalurus	<i>Ictalurus punctatus</i>			
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus serrifer</i>	A		

Squamata	Teiidae	Aspidoscelis	<i>Aspidoscelis gularis</i>		
Squamata	Elapidae	Micrurus	<i>Micrurus fulvius</i>	Pr	
Squamata	Boidae	Boa	<i>Boa constrictor</i>	A	II
Squamata	Viperidae	Crotalus	<i>Crotalus atrox</i>	Pr	
Squamata	Natricidae	Nerodia	<i>Nerodia rhombifer</i>		
Squamata	Boidae	Boa	<i>Boa imperator</i>		II
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus cyanogenys</i>		EN
Squamata	Dipsadidae	Leptodeira	<i>Leptodeira maculata</i>	Pr	
Squamata	Dipsadidae	Leptodeira	<i>Leptodeira septentrionalis</i>		
Squamata	Natricidae	Thamnophis	<i>Thamnophis proximus</i>	A	
Squamata	Colubridae	Drymarchon	<i>Drymarchon corais</i>		
Squamata	Leptotyphlopidae	Rena	<i>Rena dulcis</i>		
Squamata	Natricidae	Storeria	<i>Storeria dekayi</i>		
Squamata	Natricidae	Thamnophis	<i>Thamnophis proximus</i>	A	
Squamata	Iguanidae	Ctenosaura	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	
Squamata	Teiidae	Holcosus	<i>Holcosus undulatus</i>		
Strigiformes	Tytonidae	Tyto	<i>Tyto alba</i>		
Stylommatophora	Polygyridae	Linisa	<i>Linisa aulacomphala</i>		
Stylommatophora	Succineidae	Succinea	<i>Succinea undulata</i>		
Suliformes	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax	<i>Phalacrocorax auritus</i>		
Testudines	Emydidae	Trachemys	<i>Trachemys ornata</i>		VU
Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Pr	
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	<i>Smicridea fasciatella</i>		
Unionida	Unionidae	Nephronaias	<i>Nephronaias aztecorum</i>		
Unionida	Unionidae	Disconaias	<i>Disconaias</i>		

			<i>discus</i>		
Unionida	Unionidae	Popenaias	<i>Popenaias popeii</i>		CR
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Amazona viridigenalis</i>	I	EN
Falconiformes	Falconidae	Falco	<i>Falco femoralis</i>	A	II
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis	<i>Rupornis magnirostris</i>		II
Apodiformes	Trochilidae	Archilochus	<i>Archilochus colubris</i>		II
Anura	Bufo	Anaxyrus	<i>Anaxyrus speciosus</i>		
Rodentia	Cricetidae	Neotoma	<i>Neotoma micropus</i>		
Rodentia	Cricetidae	Sigmodon	<i>Sigmodon hispidus</i>		
Squamata	Natricidae	Storeria	<i>Storeria dekayi</i>		
Squamata	Teiidae	Holcosus	<i>Holcosus undulatus</i>		
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus variabilis</i>		
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	<i>Glaucidium brasilianum</i>		
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	<i>Vireo bellii</i>	P	
Podicipediformes	Podicipedidae	Tachybaptus	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr	
Squamata	Dipsadidae	Leptodeira	<i>Leptodeira maculata</i>	Pr	
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas	<i>Patagioenas flavirostris</i>		
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		
Cypriniformes	Cyprinidae	Tampichthys	<i>Tampichthys ipni</i>		
Decapoda	Cambaridae	Procambarus	<i>Procambarus acutus</i>		
Gruiformes	Rallidae	Fulica	<i>Fulica americana</i>		
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>		
Lepisosteiformes	Lepisosteidae	Lepisosteus	<i>Lepisosteus osseus</i>		

Passeriformes	Cotingidae	Pachyramphus	<i>Pachyramphus aglaiae</i>
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila	<i>Sporophila torqueola</i>
Passeriformes	Bombycillidae	Bombycilla	<i>Bombycilla cedrorum</i>
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	<i>Passerina caerulea</i>
Passeriformes	Parulidae	Leiothlypis	<i>Leiothlypis celata</i>
Passeriformes	Troglodytidae	Uropsila	<i>Uropsila leucogastra</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Myiodynastes	<i>Myiodynastes luteiventris</i>
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga pitiayumi</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	<i>Contopus virens</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	<i>Empidonax hammondi</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
Passeriformes	Icteridae	Icterus	<i>Icterus gularis</i>
Passeriformes	Cardinalidae	Saltator	<i>Saltator atriceps</i>
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Passeriformes	Corvidae	Corvus	<i>Corvus corax</i>
Passeriformes	Mimidae	Mimus	<i>Mimus polyglottos</i>
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Eudocimus	<i>Eudocimus albus</i>
Piciformes	Picidae	Dryobates	<i>Dryobates scalaris</i>
Anseriformes	Anatidae	Chen	<i>Chen caerulescens</i>
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus mystacinus</i>
Charadriiformes	Scolopacidae	Numenius	<i>Numenius americanus</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaga	<i>Glossophaga soricina</i>
Chiroptera	Molossidae	Nyctinomops	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>

Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga petechia</i>
Siphonaptera	Pulicidae	Ctenocephalides	<i>Ctenocephalides felis</i>
Squamata	Colubridae	Coluber	<i>Coluber schotti</i>
Unionida	Unionidae	Sphenonaias	<i>Sphenonaias taumilapana</i>
Coleoptera	Aphodiidae	Ataenius	<i>Ataenius cognatus</i>
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus	<i>Onthophagus curvicornis</i>
Coleoptera	Scarabaeidae	Phanaeus	<i>Phanaeus demon</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Gambusia	<i>Gambusia quadruncus</i>
Diptera	Simuliidae	Simulium	<i>Simulium dugesi</i>
Diptera	Culicidae	Aedes	<i>Aedes taeniorhynchus</i>
Hemiptera	Cicadellidae	Excultanus	<i>Excultanus excultus</i>
Hymenoptera	Megachilidae	Osmia	<i>Osmia georgica</i>
Lepidoptera	Saturniidae	Automeris	<i>Automeris io</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Astrartes	<i>Astrartes alector</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia fatima</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Pteronymia	<i>Pteronymia cotytto</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Aguna	<i>Aguna asander</i>
Lepidoptera	Pieridae	Glutophrissa	<i>Glutophrissa drusilla</i>
Lepidoptera	Pieridae	Ganyra	<i>Ganyra josephina</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	Cissia	<i>Cissia pompilia</i>
Lepidoptera	Lycaenidae	Emesis	<i>Emesis tegula</i>
Lepidoptera	Noctuidae	Ascalapha	<i>Ascalapha odorata</i>
Lepidoptera	Pieridae	Leptophobia	<i>Leptophobia aripa</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	Gorgythion	<i>Gorgythion begga</i>
Odonata	Libellulidae	Micrathyria	<i>Micrathyria debilis</i>

Perciformes	Cichlidae	Nosferatu	<i>Nosferatu steindachneri</i>		
Araneae	Theridiidae	Latrodectus	<i>Latrodectus mactans</i>		
Coleoptera	Melolonthidae	Listrochelus	<i>Listrochelus wickhami</i>		
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus	<i>Onthophagus landolti</i>		
Coleoptera	Scarabaeidae	Malagoniella	<i>Malagoniella astyanax</i>		
Testudines	Emydidae	Terrapene	<i>Terrapene carolina</i>	PR	VU

Especies de fauna NOM-059, Lista roja y CITES.

En el sistema ambiental regional, se ha reportado la presencia de 30 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 20 listadas en los apéndices del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres del cual México es miembro, y 10 en la lista roja de la IUCN. De las especies mencionadas anteriormente, se describen en el siguiente recuadro:

Familia Accipitridae

<p style="text-align: center;"><i>Buteo brachyurus</i></p> 	<p>Es un ave rapaz estadounidense de la familia Accipitridae, que también incluye las águilas y los buitres del Viejo Mundo. Como miembro del género Buteo, no es un verdadero halcón y, por lo tanto, también se le conoce como "buteo" o (fuera de América del Norte) "buitre".</p> <p>En Florida, se alimenta principalmente de aves más pequeñas. El halcón de cola corta caza desde un vuelo elevado, a menudo en los límites entre áreas boscosas y abiertas.</p> <p>Los halcones de cola corta se reproducen en las Américas tropicales y subtropicales desde el sureste de Brasil y el norte de Argentina hacia el norte a través de América Central hasta las montañas de la zona fronteriza entre México y Arizona, así como en el sur de Florida, Estados Unidos. Esta especie se encuentra generalmente por debajo de los 4.500 pies (1.400 m) ASL y es más común por debajo de los 2.500 pies (760 m).</p>
<p style="text-align: center;"><i>Buteo nitidus</i></p>	<p>El halcón de rayas grises (<i>Buteo nitidus</i>) es una rapaz más pequeña que se encuentra en campo abierto y bordes de bosques. A veces se incluye en el género Asturina como Asturina nitida. La especie ha sido dividida por la Sociedad</p>

	<p>Americana de Ornitología del halcón gris. El halcón rayado gris se encuentra desde El Salvador hasta Argentina. Se alimenta principalmente de lagartijas y serpientes, pero también captura pequeños mamíferos, aves y ranas. Por lo general, se sienta en una percha alta abierta desde la que se lanza en picado sobre su presa, pero también caza desde un planeo bajo. El nido es de palos y está construido en lo alto de un árbol. La puesta habitual es de uno a tres, generalmente dos huevos de color blanco a azul pálido. Las crías tardan unas 6 semanas en emplumar.</p>
<p><i>Rupornis magnirostris</i></p> 	<p>El halcón de carretera (<i>Rupornis magnirostris</i>) es un ave de presa relativamente pequeña que se encuentra en las Américas. Esta especie vocal es a menudo la rapaz más común en su rango. Tiene muchas subespecies y ahora generalmente se ubica en el género monotípico <i>Rupornis</i> en lugar de <i>Buteo</i>.</p> <p>El halcón de carretera mide 31 a 41 cm (12 a 16 pulgadas) de largo y pesa de 250 a 300 g (8,8 a 10,6 oz). Los machos son aproximadamente un 20% más pequeños que las hembras, pero por lo demás los sexos son similares.</p>
<p><i>Buteogallus anthracinus</i></p> 	<p>Su abundancia relativa varía en diferentes porciones de su área de distribución, de poco común en Jalisco y Querétaro a común en Veracruz.</p> <p>Tiene una longitud entre 43-53 centímetros, los machos pesan en promedio 793g y las hembras 1119g. Sus alas son cortas, muy anchas y redondeadas, aproximadamente con una envergadura de 127 centímetros. No hay dimorfismo sexual. En los adultos, el cere (el techado carnoso a la cima del pico), las patas y la piel del rostro son de color amarillo-anaranjado. El plumaje del cuerpo es de color negro carbón, el pecho y muslos son finamente barrados de color blanco. La cola es negra, con el margen y una banda ancha de color blanco.</p>
<p><i>Buteogallus urubitinga</i></p>	<p><i>Buteogallus urubitinga</i> al igual que todas las rapaces, presenta un patrón de crecimiento altricial. Sus nidos tienen forma de plataforma y están hechos de varas y ramas, incluso, se le reporta anidando ocasionalmente en postes de energía eléctrica.</p> <p>Los machos, como en la mayoría de rapaces tropicales sedentarias, son territoriales y defienden áreas en torno a</p>



la zona de anidación durante la época reproductiva. Es una rapaz que no muestra desplazamientos altitudinales o latitudinales muy marcados y, por lo general, siempre se encuentran cerca de fuentes de agua, hábitats riparios o humedales y manglares, ya que parte importante de su dieta son peces y crustáceos. Suele realizar desplazamientos cortos de manera periódica entre humedales y manchones de árboles, desde en donde acecha el alimento en las partes bajas de la vegetación, sus piernas largas le permiten acosar presas en aguas poco profundas

Familia Anatidae

Dendrocygna autumnalis



El pato silbante de vientre negro es una especie de ave acuática de tamaño mediano. La longitud varía de 47 a 56 cm (19 a 22 pulgadas), la masa corporal de 652 a 1.020 g (1.437 a 2.249 lb) y la envergadura de las alas varía de 76 a 94 cm (30 a 37 pulgadas). Tiene un pico rojo largo, cabeza larga y patas alargadas, cabeza gris pálida y plumaje mayormente marrón grisáceo. El vientre y la cola son negros, y el plumaje del cuerpo, la parte posterior del cuello y la gorra son de un rico marrón castaño. La cara y la parte superior del cuello son grises, y lucen un anillo ocular blanco delgado pero distintivo.

Familia Trochilidae

Archilochus colubris



El colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) es una especie de colibrí que generalmente pasa el invierno en América Central, México y Florida, y migra a Canadá y otras partes del este de América del Norte durante el verano para reproducirse. Es, con mucho, el colibrí más común que se ve al este del río Mississippi en América del Norte.

Este colibrí mide de 7 a 9 cm (2,8 a 3,5 pulgadas) de largo y tiene una envergadura de 8 a 11 cm (3,1 a 4,3 pulgadas). El peso puede variar de 2 a 6 g (0.071 a 0.212 oz), con los machos con un promedio de 3.4 g (0.12 oz) contra la hembra un poco más grande que promedia 3.8 g (0.13 oz). El hábitat de reproducción se encuentra en la mayor parte del este de los Estados Unidos y el centro-sur y sureste de Canadá en bosques de pinos y caducifolios y bordes de

	<p>bosques, huertos y jardines. La hembra construye un nido en un lugar protegido en un arbusto o árbol. De todos los colibríes en los Estados Unidos, esta especie tiene el rango de reproducción más grande.</p>
<p><i>Chlorostilbon canivetii</i></p> 	<p>La esmeralda de Canivet crece hasta una longitud de 8 cm (3,1 pulgadas) y pesa de 2,3 a 2,5 g (0,081 a 0,088 oz). El macho es de color verde metálico con una cola bifurcada de color negro azulado. La hembra es verde arriba y gris abajo, con una máscara de ojos oscura coronada por una raya blanca detrás del ojo. Son virtualmente idénticos a la esmeralda de jardín, con la excepción del color del pico; Garden tiene un pico completamente negro, mientras que Canivet tiene un pico de base roja con una punta negra. Las dos especies no se superponen en sus rangos.</p> <p>La esmeralda de Canivet (<i>Cyanthus canivetii</i>) o la esmeralda de cola bifurcada, es una especie de colibrí de la familia Trochilidae. Se encuentra en Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua. Sus hábitats naturales son bosques secos tropicales o subtropicales, bosques de tierras bajas húmedas subtropicales o tropicales y bosques antiguos muy degradados.</p>
<p><i>Ocreatus underwoodii</i></p> 	<p>Las colas de raqueta tienen un dimorfismo sexual pronunciado (los sexos tienen plumaje diferente). Solo el macho tiene rectrices externas alargadas (plumas de la cola) que miden entre 7,5 y 9 cm de largo. Estas plumas de la cola tienen ejes desnudos con largas banderas terminales de forma ovalada que tienen extremos puntiagudos. En las aves que se posan, las raquetas se mantienen paralelas con una ligera superposición de las banderas. Ambos sexos son de color verde brillante arriba con una pequeña mancha postocular blanca. Las partes inferiores del macho también son de color verde brillante con un parche de garganta verde iridiscente que se puede ver con buena luz. La hembra tiene partes inferiores blancas con muchas manchas grandes de color verde oscuro y su cola negra tiene puntas blancas. Ambos sexos tienen perneras (botines) de color blanco, aunque los machos son más largos y esponjosos.</p>

Familia Burhinidae

Burhinus bistriatus



Es la única especie presente en el territorio nacional para la familia Burhinidae. Es un ave que mide de 45 a 50 cm, la cabeza es voluminosa, con ojos grandes y que son amarillos como sus patas, el pico es de color amarillento con la punta negra. Mide alrededor de 50 cm. y llega a pesar 780 grs. Casi siempre presenta una postura erecta; las patas son largas, los pies pequeños, y el pico es corto y grueso. La cara, el cuello y pecho son de color cuero grisáceo, la garganta y el abdomen son blanquecinos, mientras que la cola es de color café. Es posible distinguir los adultos de los juveniles, ya que estos últimos son más oscuros y grisáceos, con una raya negra en la corona lateral, además el cuello es menos negro que el adulto, el cual va ampliándose en líneas moteadas hasta llegar al pecho; las patas son oscuras

Familia Columbidae

Columbina passerina



La paloma de tierra común (*Columbina passerina*) es un ave pequeña que habita el sur de Estados Unidos, partes de Centroamérica, el Caribe y norte de Sudamérica. Se considera que es la paloma más pequeña que habita en Estados Unidos. Como sugiere su nombre, el ave pasa la mayor parte de su tiempo en el suelo caminando, pero aún tiene la capacidad de volar.

La paloma de tierra común es la paloma más pequeña de América del Norte y es una de las más pequeñas del mundo en masa. Esta especie varía de 15 a 18 cm (5,9 a 7,1 pulgadas) de longitud, mide 27 cm (11 pulgadas) a lo largo de las alas y pesa de 26 a 40 g (0,92 a 1,41 oz). La paloma de tierra común tiene un pico amarillo con una punta negra. Las plumas que rodean el pico son de color rosa. Las plumas de la cabeza y la parte superior del pecho tienen una apariencia de escamas. Las plumas de la cola son muy cortas y de un color similar al de la espalda. El plumaje de la espalda del ave es marrón.

Familia Falconidae

<p style="text-align: center;"><i>Falco peregrinus</i></p> 	<p>Halcón grande con una longitud total de 375 a 525 mm y envergadura de 96 a 119 cm, de constitución gruesa con un peso de 550 a 1550 gr, alas largas y puntiagudas con base ancha, cola más bien corta y angosta. En reposo, el extremo de las alas casi alcanza la punta de la cola. El iris es café oscuro, la órbita del ojo está desnuda, el pico es azul plumizo y la punta negra. Los sexos son similares, las edades difieren. El adulto tiene cere, anillo orbital y patas color amarillo brillante. La cabeza y partes superiores de color gris pizarra oscuro, más oscuro sobre la cabeza, tiene "bigote" negro muy oscuro que contrasta con las auriculares y costados de la cabeza de color blanco. Rabadilla y cobertoras superiores color azul-grisáceo pálido.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Micrastur semitorquatus</i></p> 	<p>Longitud total de 46 a 56 cm, 76 a 94 cm de envergadura y entre 480 y 940 g de peso. Halcón grande y delgado. Al igual que todos los halcones selváticos, tiene la cabeza pequeña, las alas cortas y redondeadas y la cola larga y graduada. Cuando está perchado la punta de las alas llega a la base de la cola. Los tarsos son largos para trepar en los árboles e, incluso, para correr en el suelo. Es probable que presente una estrategia de historia de vida tipo K, ya que es un ave relativamente longeva y con una tasa reproductiva baja.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Falco femoralis</i></p> 	<p>El halcón aplomado es muy delgado, de alas largas y cola larga, del tamaño de un pequeño halcón peregrino (<i>F.peregrinus</i>), mide 12 a 16 pulgadas (30 a 40 cm) de largo y tiene una envergadura promedio de aproximadamente 36 pulgadas. (90 cm), pero solo la mitad del peso, aproximadamente entre 7,3 y 10,8 oz (208-305 g) en los machos y 9,6-16 oz (271-460 g) en las hembras. En las aves adultas, las partes superiores son de color gris azulado oscuro, al igual que gran parte de la cabeza, con el habitual "bigote" de halcón que contrasta marcadamente con la garganta blanca y la franja ocular.</p>

--	--

Familia Odontophoridae

<p style="text-align: center;"><i>Dactylortyx thoracicus</i></p> 	<p>Longitud total 20.5-23 cm. Peso 207.4g. Macho 212.1g (180-266g), Hembra 189.2g (168-206 g). Codorniz pequeña de color café oscuro, de cola muy corta; cresta eréctil generalmente evidente; tarsos relativamente largos y garras largas. Debido a su distribución discontinua cada población aislada tiene características morfológicas distintivas. Existe dimorfismo sexual. Macho: pico y tarsos grises. Cara y garganta anaranjado canela, contrastando con la corona café oscuro; el área superciliar frecuentemente se desvanece a ante a los lados de la nuca. Partes superiores café grisáceo, dorso con un grueso rayado café más oscuro; escapulares y cobertoras superiores del ala con un patrón críptico negruzco, rojizo y café grisáceo pálido, y marcadas con claras rayas ante, más anchas en las terciarias.</p>
---	---

Familia Parulidae

<p style="text-align: center;"><i>Geothlypis flavovelata</i></p> 	<p>Pequeño parúlido amarillo con olivo, de 12 cm de largo y pico largo y puntiagudo Machos con máscara en la cara que bordea los ojos desde el pico hasta las mejillas, partes superiores color verde olivo, corona y borde de la máscara amarillos, así como las partes inferiores, flancos con un tinte color olivo, pico negro, patas color carne.</p> <p>Las poblaciones más grandes conocidas son: Presa Vicente Guerrero/Laguna Champayán en Tamaulipas, noreste de El Naranjo en San Luis Potosí, tierra adentro en Tecolutla, Veracruz, y recientemente se encontró en Aldama, Tamaulipas.</p> <p>Se reproducen probablemente entre marzo y julio. Existen evidencias de reproducción en mayo, como un macho cantando en el río Tamesí y una hembra con parche de incubación en Laguna Chica, en junio y julio se han encontrado ejemplares en condición reproductiva en Laguna Champayán, y en agosto se encontró un inmaduro en Altamira</p>
---	--

Familia Icteridae

Sturnella magna



La alondra oriental adulta mide de 19 a 28 cm (7,5 a 11 pulgadas) de largo y se extiende de 35 a 40 cm (14 a 16 pulgadas) a lo largo de las alas. La masa corporal varía de 76 a 150 g (2,7 a 5,3 oz). El hueso alargado del ala mide 8,9 a 12,9 cm (3,5 a 5,1 pulgadas), la cola mide 5,3 a 8,6 cm (2,1 a 3,4 pulgadas), el culmen mide 2,8 a 3,7 cm (1,1 a 1,5 pulgadas) y el tarso mide 3,6 a 4,7. cm (1,4–1,9 pulg.). Las hembras son más pequeñas en todas las dimensiones físicas. Los adultos tienen partes inferiores amarillas con una "V" negra en el pecho y flancos blancos con rayas negras. Las partes superiores son principalmente marrones con vetas negras. Tienen un pico largo y puntiagudo; la cabeza tiene rayas de color marrón claro y negro.

Familia Troglodytidae

Troglodytes aedon



La subespecie varía mucho, con las partes superiores que van desde el marrón grisáceo opaco hasta el marrón rojizo intenso, y las partes inferiores van desde el marrón, sobre beige y gris pálido, hasta el blanco puro. Todas las subespecies tienen barreras negruzcas en las alas y la cola, y algunas también en los flancos. Todas las subespecies muestran un anillo ocular y una ceja tenues y tienen un pico largo y delgado con una mandíbula superior negruzca y una mandíbula inferior de punta negra amarillenta o gris pálida. Las patas son rosadas o grises. La cola corta generalmente se mantiene ladeada.

El reyezuelo (*Troglodytes aedon*) es un pájaro cantor muy pequeño de la familia de los reyezuelos, Troglodytidae. Ocurre desde Canadá hasta el extremo sur de América del Sur y, por lo tanto, es el ave de mayor distribución en América.

Familia Emberizidae

<p style="text-align: center;"><i>Amphispiza bilineata</i></p> 	<p>El gorrión de garganta negra es de color gris pálido en la parte superior, con un patrón de cabeza distintivo en blanco y negro. Las aves inmaduras son similares pero carecen de garganta negra. Su llamado es alto y parecido a una campana, y su canto es un tintineo mecánico bastante simple. Se alimenta principalmente de insectos y semillas, y viaja en pequeños grupos, aunque los grupos más grandes pueden acumularse alrededor de las fuentes de agua en el desierto.</p> <p>El gorrión de garganta negra (<i>Amphispiza bilineata</i>) es un pequeño gorrión del Nuevo Mundo que se encuentra principalmente en el suroeste de Estados Unidos y México. A veces se le conoce como el gorrión del desierto, debido a su hábitat preferido de las laderas y matorrales áridos del desierto. Este nombre generalmente se refiere al gorrión del desierto de África y Asia.</p>
---	--

Familia Vireonidae

<p style="text-align: center;"><i>Vireo bellii</i></p> 	<p>Es un pájaro cantor que migra entre una zona de reproducción en América del Norte y una zona de invierno en el Neotrópico. Es de color gris oliva opaco por encima y blanquecino por debajo. Tiene un anillo ocular blanco tenue y barras en las alas tenues.</p> <p>Los vireos de Bell a menudo usan arbustos densos que incluyen sauces (<i>Salix</i> spp.), Mulefat (<i>Baccharis glutinosa</i>), rosa silvestre de California (<i>Rosa californica</i>), artemisa (<i>Artemisia douglasiana</i>), álamo de Fremont (<i>Populus fremontii</i>) y arbustos de roble venenoso occidental (<i>Toxicodendron diversilobum</i>) o enredaderas como lugares de anidación. Los vireos de Bell hacen un nido bien camuflado, pero cuando se encuentran, se mantendrán firmes contra los intrusos. Al igual que con muchos otros pájaros cantores de América del Norte, los tordos de cabeza marrón parasitan los nidos de vireo de Bell, dejando que los vireos críen a sus crías.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Vireo griseus</i></p>	<p>El vireo de ojos blancos (<i>Vireo griseus</i>) es un pequeño pájaro cantor. Se reproduce en el sureste de los Estados Unidos desde Nueva Jersey al oeste hasta el norte de Missouri y al sur hasta Texas y Florida, y también en el este de México, el norte de Centroamérica, Cuba y las Bahamas.</p> <p>El vireo de ojos blancos fue descrito por el erudito francés Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon en 1780 en su</p>

	<p>Histoire naturelle des oiseaux. El pájaro también se ilustró en una placa coloreada a mano grabada por François-Nicolas Martinet en las Planches Enluminées D'Histoire Naturelle que se produjo bajo la supervisión de Edme-Louis Daubenton para acompañar el texto de Buffon.</p>
---	---

Familia Turdidae

<p><i>Myadestes occidentalis</i></p> 	<p>Ave de 20.5 a 21.5cm de longitud total y sin dimorfismo sexual. Cabeza y partes ventrales gris a blanquecino, lores más oscuros y anillo ocular incompleto de color blanco. Plumas de las partes dorsales café olivo con las puntas pardas y más oscuro en las alas. Banda clara en la base de las remeras. Rectrices centrales grises, resto de la cola negra y rectrices externas casi blancas, patas de gris a rosado y pico negruzco. Juveniles color claro, ya sea blancuzcos o pardos claros con escamas color café oscuro en el plumaje; las alas y la cola iguales a las de los adultos (Howell y Webb 1995, Álvarez del Toro 1971). Pueden encontrarse solitarios o en pequeños grupos, forrajean en el suelo o sobre ramas buscando insectos en cavidades y levantando hojas con el pico, también capturan insectos volando. Generalmente, se encuentran sobre los árboles, pero ocasionalmente bajan a arbustos para forrajear y recogen bayas y otros frutos del suelo.</p>
--	--

Familia Cardinalidae

<p style="text-align: center;"><i>Passerina ciris</i></p> 	<p>El empavesado macho pintado a menudo se describe como el ave más hermosa de América del Norte y, como tal, ha sido apodado sin igual o "sin igual". Sus colores, cabeza azul oscuro, espalda verde, rabadilla roja y partes inferiores, lo hacen extremadamente fácil de identificar, pero aún puede ser difícil de detectar ya que a menudo se esconde en el follaje incluso cuando está cantando. El plumaje de los empavesados pintados femeninos y juveniles es de color verde y amarillo verdoso, que sirve como camuflaje. Una vez vista, la hembra adulta sigue siendo distintiva, ya que es de un verde más brillante y verdadero que otras aves canoras similares.</p> <p>Los empavesados pintados son tímidos, reservados y, a menudo, difíciles de observar con el ojo humano, aunque pueden ser bastante accesibles cuando están acostumbrados a comederos de pájaros. Los machos cantan en primavera desde perchas expuestas para anunciar sus territorios. También se involucran en exhibiciones visuales que incluyen volar rebotando como una mariposa o en una exhibición vertical, exhibición de pelusa corporal, exhibición de proa y exhibición de carcaj de alas.</p>
--	---

Familia Ardeidae

<p style="text-align: center;"><i>Ardea herodias</i></p> 	<p>Es la garza más grande de América del Norte y, entre todas las garzas existentes, solo la superan la garza goliath (<i>Ardea goliath</i>) y la garza vientre blanco (<i>Ardea insignis</i>).</p> <p>La gran garza azul (<i>Ardea herodias</i>) es un gran ave zancuda de la familia de las garzas Ardeidae, común cerca de las costas de aguas abiertas y en los humedales de la mayor parte de América del Norte y Centroamérica, así como del Caribe y las Islas Galápagos. Es un vagabundo raro en la costa de España, las Azores y áreas del extremo sur de Europa. Una población totalmente blanca que se encuentra en el sur de Florida y los Cayos de Florida se conoce como la gran garza blanca.</p>
---	--

Familia Cichlidae

<p style="text-align: center;"><i>Oreochromis mossambicus</i></p>	<p>La tilapia nativa de Mozambique está comprimida lateralmente y tiene un cuerpo profundo con aletas dorsales largas, cuya parte frontal tiene espinas. La coloración nativa es verdosa o amarillenta, y se pueden observar bandas débiles. Los adultos</p>
--	--

	<p>alcanzan hasta 39 cm (15 pulgadas) de longitud estándar y hasta 1,1 kg (2,4 libras). El tamaño y la coloración pueden variar en poblaciones cautivas y naturalizadas debido a las presiones ambientales y de reproducción. Vive hasta 11 años.</p> <p>La tilapia de Mozambique (<i>Oreochromis mossambicus</i>) es un pez cíclido oreocromino nativo del sudeste de África. De color apagado, la tilapia de Mozambique a menudo vive hasta una década en sus hábitats nativos. Es un pez popular para la acuicultura.</p>
--	--

Familia Psittacidae

<p style="text-align: center;"><i>Ara militaris</i></p>	<p>Es una especie con un patrón de crecimiento altricio de las crías, como el resto de los psitácidos. Las crías nacen con los ojos cerrados y desprovistas de plumaje, requieren de cuidado parental y sus tasas de crecimiento son lentas. Esta especie, como la mayoría de guacamayas del género <i>Ara</i>, tienen estrategias reproductivas conservadoras.</p> <p>En México solo hay dos especies dentro del género <i>Ara</i>. Las guacamayas escarlata (<i>Ara macao</i>), y verde (<i>Ara militaris</i>). La subespecie de guacamaya verde que se localiza en México es endémica del país. Ambas especies de guacamayas y en especial la verde, son carismáticas y pueden considerarse de las aves más bellas con que cuenta México. Esto las ha hecho muy codiciadas por el tráfico nacional e internacional de fauna.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Amazona autumnalis</i></p>	<p>El loro amazónico o loro rojo (<i>Amazona autumnalis</i>) es una especie de loro amazónico, originaria de las regiones tropicales de las Américas, desde el este de México al sur hasta Ecuador, donde se encuentra en bosques húmedos siempreverdes a semicaducifolios de hasta 1,100 m. altitud. Está ausente del lado del Pacífico de Centroamérica al norte de Costa Rica.</p> <p>La amazona de loro rojo mide 32-35 cm (13 pulgadas) de largo, con un peso de 310-480 g. El plumaje es principalmente verde, con la frente roja y, en algunas subespecies, las mejillas amarillas (a veces con manchas rojas). La corona es azul. Los machos y las hembras adultos no difieren en plumaje. Los juveniles tienen menos amarillo en las mejillas, menos rojo en la frente y el iris oscuro.</p>

<p style="text-align: center;"><i>Amazona viridigenalis</i></p> 	<p>Loro Amazona de tamaño mediano con cola corta; la longitud total incluyendo cola es de aproximadamente 33 cm, con un peso de 316 g. Tienen la corona rojo brillante rodeada de azul violeta desde la parte posterior del supercilium hasta los lados de la parte posterior de la corona, algunas veces extendiéndose a los lados del cuello e incluso de la nuca. Las plumas de las partes posteriores de la corona y del cuello presentan el borde oscuro, lo que les da una apariencia escamosa.</p> <p>Los principales alimentos consumidos son semillas y frutas. Se ha registrado la presencia de insectos en la dieta de polluelos. La alimentación parece ser oportunista. Las frutas de las especies de árboles dominantes son las que componen la mayor parte de la dieta, tales como <i>Pithecellobium</i> ebano, <i>Ficus</i> cotinifolia, <i>Bumelia</i> laetevirens y <i>Ehretia</i> anacua.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Amazona oratrix</i></p> 	<p>Con base en los estudios de campo que existen para esta especie en México se sabe que su rango de distribución se ha ido contrayendo significativamente en los últimos veinte años y es de esperarse que sus poblaciones se encuentren actualmente más fragmentadas y en hábitat degradados, existiendo solamente poblaciones pequeñas y aisladas en diversas partes de su rango histórico.</p> <p>Las formas adultas tienen ojos de color ámbar, anillo orbital blanquecino, pico y cere pálidos y patas grisáceas. La cabeza es de color amarillo. El resto del cuerpo es verde brillante con una mancha rojiza (a veces mezclada con amarillo) en la curvatura de las alas (hombros), el borde exterior de las plumas a los lados de la nuca y espalda es de color oscuro, y las calcetas amarillentas.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Amazona ochrocephala</i></p> 	<p>Las subespecies del grupo designado (incluidas las subespecies <i>xantholaema</i>, <i>nattereri</i> y <i>panamensis</i>) tienen una longitud total de 33 a 38 cm (13 a 15 pulgadas). Como la mayoría de los otros loros amazónicos, tiene una cola corta y cuadrada y un plumaje principalmente verde. Tiene puntas de color azul oscuro en las secundarias y primarias y un espéculo de ala rojo, borde carpiano (borde de ataque del ala en el "hombro") y base de las plumas externas de la cola.</p> <p>La amazona de corona amarilla o loro de corona amarilla (<i>Amazona ochrocephala</i>) es una especie de loro nativa de América del Sur tropical, Panamá y Trinidad y Tobago. La taxonomía es muy compleja y la amazona de cabeza amarilla (<i>A. oratrix</i>) y la amazona de nuca amarilla (<i>A. auropalliata</i>) a veces se consideran subespecies de la amazona de corona amarilla.</p>

Familia Ictaluridae

<p><i>Prietella lundbergi</i></p> 	<p>El bagre ciego duende (<i>Prietella lundbergi</i>) es una especie de pez dulceacuícola endémico de los manantiales subterráneos San Rafael de los Castro y Cueva del Nacimiento del río Frío, en la cuenca del río Tamesí, Ciudad Mante, Tamaulipas. Es una de las 4 especies de bagres troglobios (residentes de cuevas) de Norteamérica. Es un pez de la familia Ictaluridae del orden Siluriformes. Es un pez pequeño, su talla máxima es de 57 mm de longitud patrón. Su cuerpo es relativamente robusto y similar al de los bagres de superficie diferenciándose de éstos por la falta de pigmentación y ojos; tiene unas barbillas maxilares largas, las cuales alcanzan casi un tercio de la longitud patrón.</p>
--	---

Familia Phrynosomatidae

<p><i>Sceloporus serrifer</i></p> 	<p>La lagartija-escamosa azul (<i>Sceloporus serrifer</i>) es una especie de lagarto que pertenece a la familia Phrynosomatidae. Es nativo de Texas (Estados Unidos), México, Belice, y Guatemala. Su rango altitudinal oscila entre 700 y 2300 msnm.</p>
<p><i>Sceloporus cyanogenys</i></p> 	<p><i>Sceloporus cyanogenys</i> (Blue Spiny Lizard) es una especie de Squamata en la familia de los lagartos espinosos de América del Norte. Es un depredador de emboscada. Tiene reproducción sexual. La reproducción es vivípara y dioica. Blue Spiny Lizard depende de correr para moverse.</p>

Familia Elapidae

<p style="text-align: center;"><i>Micrurus fulvius</i></p> 	<p>Esta serpiente mide generalmente 800 mm de longitud, aunque puede llegar a exceder a 1m. El patrón general de coloración presenta anillos negros, amarillos y rojos pudiendo presentar puntos negros en los extremos de las escamas dorsales del cuerpo. El hocico es completamente negro</p> <p>Esta especie de distribución amplia en nuestro país, ha sido muy poco estudiada. Sin embargo, y por lo que se sabe de las poblaciones de Estados Unidos, estas serpientes juegan un importante papel en el equilibrio de los ecosistemas en donde habitan</p>
---	---

Familia Boidae

<p style="text-align: center;"><i>Boa constrictor</i></p> 	<p>Estas son las serpientes más largas y robustas de México, alcanzan una longitud de hasta 5,000 mm de longitud hocico-cloaca. La cola es relativamente corta cerca del 15 o 20 % de la longitud del cuerpo. La cabeza de esta robusta especie es ligeramente triangular en aspecto dorsal y distintivo del angosto cuello, el hocico es truncado en vista dorsal.</p> <p>El hábitat de la especie varía, se le puede encontrar debajo de troncos de árboles caídos, piedras, en el suelo, en grietas o cuevas, entre las ramas de los árboles, en construcciones viejas o abandonadas y muy comúnmente en áreas de cultivos</p>
<p style="text-align: center;"><i>Boa imperator</i></p> 	<p>La boa imperator es muy variada, con animales que viven tanto en América Central como en el norte de América del Sur. Como resultado, la apariencia de esta serpiente varía mucho según la localidad específica. Como una de las especies de boa más pequeñas, tienen un promedio de entre 1,3 y 2,5 m de longitud cuando están completamente desarrolladas, pero se sabe que alcanzan los 3,7 m.</p> <p>Boa imperator es una especie de serpiente grande, de cuerpo pesado y no venenosa, del género boa, que comúnmente se mantiene en cautiverio. Boa imperator es parte de la familia Boidae y se encuentra en México, América Central y América del Sur al oeste de la Cordillera de los Andes (principalmente Colombia).</p>

Familia Viperidae

Crotalus atrox



El hecho de no conocer el estado de las poblaciones de las especie, así como la gran comercialización y mortalidad de sus individuos por ser una especie venenosa, además de que el hábitat ha sido alterado, no importando que sea una especie con un rango de distribución amplio; hacen a *C. atrox* una especie importante para su conservación

Crotalus atrox es una de las serpientes de cascabel de mayor tamaño, el cual alcanza poco más de 2.3 m de longitud del hocico a la cola. En general, las hembras son de menor tamaño que los machos. La escama rostral es más larga que ancha, presenta dos escamas internasales pequeñas, carece de escamas prefrontales, presenta de 3 a 7 escamas intersupraoculares (usualmente de 4 a 5), la escama prenasal generalmente está en contacto con la supralabial, tiene una escama loreal a cada lado del rostro, la escama postnasal superior está en contacto con la preocular, tiene de 12 a 18 (usualmente 15 a 16) escamas supralabiales y de 11 a 32 escamas en la región internasal-prefrontal.

Familia Dipsadidae

Leptodeira maculata



Las poblaciones de esta especie son relativamente altas así como su amplia distribución que comprende varios estados del país como Colima, Guerrero, Nayarit, Sinaloa, Veracruz, Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca, San Luis Potosí, Michoacán y Puebla (Duellman, 1958); la mayoría de los aspectos de su historia de vida (aspectos reproductivos, conductuales y ecológicos) se desconocen

Es una serpiente mediana (480 mm), cola corta (122 mm), de forma cilíndrica y robusta; forma de la cabeza triangular, dientes acanalados; escamas ventrales 160 o más; ojos pequeños de pupila vertical, escamas del cuerpo lisas (Ramírez-Bautista et al., 1994).

Familia Natricidae

<p><i>Thamnophis proximus</i></p> 	<p>Es una serpiente rayada, delgada, de talla mediana y de costumbres semiacuaticas. La longitud hocico-cloaca en promedio es de cerca de 350 a 400 mm, la cola es larga cerca del 35% del tamaño del cuerpo. La cabeza es delgada y moderadamente distinta del cuello; los ojos son grandes con pupilas redondas. Las escamas dorsales están fuertemente quilladas, arregladas en 19 filas a la mitad del cuerpo, carecen de poros apicales. La placa anal es completa.</p> <p>El habita de esta especie se encuentra siempre cerca de cuerpos de agua, ya sean permanentes o temporales. Acostumbra ocupar las orillas de éstos cuerpos de agua, entre la vegetación que le ofrece refugio y alimentación. En Chiapas se ha reportado que la especie es mas abundante en la zona templada que en zona cálida</p>
--	--

Familia Iguanidae

<p><i>Ctenosaura pectinata</i></p> 	<p>Iguana de talla grande (1200 mm), de forma larga y robusta, con párpados movibles y cola generalmente larga, cuerpo comprimido lateralmente; hilera de escamas mediodorsales alargadas y formando una cresta. La cabeza es muy larga, aplanada anteriormente, cubierta con escamas hexagonales de tamaño pequeño. Escamas dorsales lisas, más pequeñas que las ventrales; presenta poros femorales. La cola es larga y con anillos de escamas alargadas cada una separada por dos o más hileras de pequeñas escamas a lo largo de la cola</p> <p>Es una especie de hábitos diurnos que vive en ambientes húmedos de las costas del Pacífico, en selva mediana caducifolia, baja caducifolia, y en matorral espinoso. La iguana negra suele encontrársele en los barrancos cerca de los arroyos, sus lugares favoritos son los sitios rocosos en terrenos secos; también trepa a los árboles y muchos individuos viven en las ramas y troncos huecos</p>
---	--

Familia Emydidae

<p><i>Terrapene carolina</i></p>	<p>Estas tortugas de talla mediana, alcanzan una longitud de aproximadamente 150 a 200 mm de largo de su carapacho. Las hembras son probablemente más grandes que los machos. El domo del carapacho es redondo en vista dorsal y usualmente tiene una cresta mediana sobre los escudos tres y cuatro, éste puede ser oscuro en los individuos viejos. El margen posterior del carapacho no es serrado.</p>
---	--

	<p>Esta especie se encuentra tanto en hábitats boscosos o selváticos , como en áreas abiertas. Varios individuos se han encontrado en zonas arbustivas, pastizales y selvas tropicales.</p>
<p><i>Trachemys ornata</i></p> 	<p>El deslizador adornado (<i>Trachemys ornata</i>) es una tortuga que pertenece al género <i>Trachemys</i> de la familia Emydidae. Se encuentra en Guerrero, Jalisco, Nayarit y Sinaloa en el occidente de México. Posiblemente introducida en las presas de Tamaulipas.</p>

Familia Unionidae

<p><i>Popenaias popeii</i></p> 	<p><i>Popenaias popeii</i> es una especie de molusco bivalvo de la familia Unionidae. Es endémica de los Estados Unidos.</p>
---	--

Diversidad de fauna dentro del área de proyecto

Dentro del área de estudio, se establecieron tres estaciones de muestreo (figura 4.20) destinados para 1) avistamientos de aves, 2) monitoreo con cámaras y huellas para mamíferos y 3) transeptos y trampas para reptiles.

Los resultados del avistamiento de fauna dentro del área de proyecto se muestran en la tabla 4.4. Se resalta que no se encontraron especies normadas (NOM-059-SEMARNAT-2010), ni de los apéndices de CITES y Lista roja de la UICN.

Grupo	Especie
Mamíferos	<i>Didelphys marsupialis</i>
	<i>Procyon lotor</i>
	<i>Tayassu tajacu</i>
	<i>Sylvilagus floridanus</i>
	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Aves	<i>Ortalis vetula</i>
	<i>Geococxys californianus</i>
	<i>Colinus virginianus</i>
	<i>Cenchrus ciliari</i>
	<i>Quiscalus mexicanus</i>
	<i>Euphonia affinis</i>
	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Columbina inca</i>
Reptiles	<i>Trachemys venusta</i>
	<i>Sceloporus variabilis</i>
	<i>Aspidoscelis gularis</i>

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

El estado de Tamaulipas es la 6ª entidad más grande del país, con una superficie territorial de 80,175 km². Situado en el noreste de la república, comparte frontera al norte con los Estados Unidos de América, al este con el Golfo de México, al sur con Veracruz y San Luis Potosí y al oeste con Nuevo León. Al sur de la capital cruza el Trópico de Cáncer. En el estado habitan un total de 3,441,698 personas, de las cuales 1,749,512 son mujeres y 169,186 hombres (INEGI, 2015). El estado de Tamaulipas, está dividido políticamente en 43 municipios, de los cuales Mante, Xicoténcatl y González ocupan principalmente la superficie del Sistema Ambiental de Referencia, sobre todo la influencia socioeconómica y cercanía corresponde a Xicoténcatl.

El municipio de Xicoténcatl, se encuentra localizado en el sector suroeste del estado de Tamaulipas entre las coordenadas geográficas 22°59'49.11"N y 98°56'41.37"O, y tiene una superficie de 87,073 Ha (1.09% del estado). La localidad se encuentra a una altura media de 90 metros sobre el nivel del mar. Tiene una población de 23,739 habitantes, donde 11,789 habitantes son hombres y 11,950 son mujeres. El municipio de Xicoténcatl, se localiza a 28 Km al sur de la ciudad de El Mante, la cual es la cabecera municipal del municipio con el mismo nombre, asimismo se localiza a 56 Km al oeste de la ciudad de González del municipio con el mismo nombre.

El municipio de Xicoténcatl está constituido por 212 localidades, de las cuáles las más importantes son: Xicoténcatl (cabecera municipal), Emiliano Zapata, Independencia y Rosendo G. Castro. La cabecera municipal del municipio lleva el mismo nombre Xicoténcatl.

La principal actividad económica del municipio es la agricultura de caña de azúcar, pues desde 1948 inició operaciones el ingenio azucarero Aarón Sáenz Garza, única industria de gran tamaño en el municipio, pero también existe la ganadería y la agricultura de otros cultivos aunque en menor escala.

Población

Xicoténcatl, presenta una población total de 23,739 habitantes, de los cuales 11,789 son hombres y 11,950 mujeres (INEGI, 2015). Teniendo una densidad poblacional de 26.26% 2010 Hab/Km² (INEGI; 2010). La localidad de mayor población es la Xicoténcatl con 9,593 habitantes.

Condiciones sociales e infraestructura básica

La marginación social en el estado y en el municipio de Xicoténcatl, es bajo (CONAPO, 2015). El Índice de marginación considera distintas variables, entre ellas la falta de educación, el acceso a servicios públicos (agua, luz, electricidad y drenaje), condiciones de la vivienda (hacinamiento y tipo de piso), ingresos, distribución de la población cual es una medida-resumen que permite diferenciar los Estados y Municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso de estas variables con la residencia en localidades pequeñas, el índice de marginación para Xicoténcatl fue de -0.68, lo que da un grado de marginación Bajo (Moreno-Gómez, 2016: SEMARNAT, 2015). Al respecto el índice de marginación es -0.68, el grado de marginación es bajo, ocupando el lugar 27^a a nivel estatal.

Educación

El estado de Tamaulipas, presenta un alto porcentaje de población alfabetizada (96.39%), lo cual, supera a la media nacional (94 %). Mientras tanto, el municipio de Xicoténcatl, mantiene un nivel de alfabetización bajo con respecto al promedio estatal y nacional (92.25%), al igual de porcentajes bajos en educación básica en personas mayores de 15 años (25.79%), educación media-superior (28%) y superior (28%). La población de hombres analfabetas mayores de 15 años son 1502 hombres y 1450 mujeres.

En Xicoténcatl existen un total de 98 planteles educativos de los cuales la mayor parte pertenecen a escuelas primarias (45 escuelas) y de preescolar (44 escuelas), asimismo existen 8 escuelas secundarias y un solo bachillerato. En total existen 326 aulas, donde las primarias tienen el 54.9% de las aulas en el municipio seguido por el preescolar (22%) y la secundaria (17.48%). Cabe mencionar que en el municipio no existen planteles de educación superior, por lo que la población tiene que viajar a Ciudad Mante para obtener estudios universitarios. En ciudad Mante existen 7 planteles universitarios de los cuales 2 son de carácter público (Instituto Tecnológico Superior del Mante y la Universidad Autónoma de Tamaulipas) y 5 son privadas. Por esta razón, el desarrollo de esta obra podrá beneficiar la movilidad de estudiantes universitarios a Ciudad Mante.

Salud

El municipio de Xicoténcatl al 2010, contaba con el 86% de la población con algún tipo de seguridad social, siendo la principal institución de seguridad social el IMSS que tiene el 53.87% de derechohabientes, seguido por afiliados a instituciones como Pemex, Defensa o Marina con el 37% y finalmente los afiliados al ISSSTE con el 10.75%. En cuanto a la infraestructura de salud, en el municipio solo existen 5 clínicas de las cuales 2 son clínicas

a cargo del IMSS, una a cargo del ISSTE, un centro de salud y una clínica de la Cruz Roja, cabe señalar que en el municipio no existen hospitales por lo cual los pacientes deben de ser trasladados a Ciudad Mante para recibir atención médica, es por ello que el presente proyecto puede facilitar el traslado de pacientes hacia esta ciudad.

Características económicas

Población económicamente activa

El municipio de Xicoténcatl, cuenta con una tasa de ocupación en 2010 de 43.77% (7,874 personas) que lo ubica por debajo de la media nacional, de las cuales el 77.5% son hombres y 22.45% mujeres. De acuerdo a cifras al año 2010, la población económicamente se distribuye principalmente en el sector primario, principalmente a la producción de caña de azúcar. La población económicamente activa suma 7874 personas totales, de las cuales ocupadas son 7445. En promedio, el 77% son hombres.

Cultivos y azucarera

La principal fuente de ingresos del municipio es la producción de azúcar, la producción comienza por los extensos campos de cultivo de caña que ocupan gran parte de su territorio, para lo cual hay 1,293 ejidatarios y 573 son pequeños propietarios. La producción de caña molida para 2013, alcanzo 1,413,488.88 toneladas con la cual se produjo 162,267 toneladas de azúcar.

Turismo

La actividad turística en el municipio de Xicoténcatl es poco desarrollada, sin embargo, el municipio está dotado de abundantes recursos naturales distribuidos a lo largo y ancho del municipio, que son ideales para la práctica del ecoturismo como la rivera del Río Guayalejo, el Olmito, el Recodo, la presa vieja y la presa (cortina), derivadora del Conejo, entre otros. Asimismo, existen tres balnearios ubicados en el río Sabinas, uno en el Ejido Vicente Guerrero, otro en el Rancho San Manuel y otro en el Ej. Felipe Ángeles, en un área 100% natural, con aguas frescas en verano y tibias en invierno, así también contamos con el Río Guayalejo con balnearios como el Olmito, el Recodo, Gallinas, el Puente Brownsville y las Adjuntas en el cual se unen las dos corrientes de ambos ríos.

Xicoténcatl cuenta con 4 establecimientos de hospedaje que suman 51 cuartos disponibles para alojar a los visitantes que arriban al municipio; una Central de Autobuses de Pasajeros y una infraestructura carretera de 132 km de longitud, con comunicación

hacia el norte, centro y sur del estado y hacia los estados vecinos de San Luis Potosí, Nuevo León y Coahuila.

La presa Lic. Emilio Portes Gil representa un gran potencial en materia de turismo y recreación que no ha sido explotado debidamente, pues hace falta promoción en la actividad de pesca deportiva. Es por eso que desde 1985 se introdujo al embalse crías de lobina con el fin de impulsar la pesca en la zona.

Sin embargo, la discontinuidad de la siembra de alevines ha impactado en la disminución de la captura. De 2001 al 2010 la captura promedio es cercana al 50% con respecto al promedio registrado entre 1990 y 1999. Se observa un comportamiento estable en los últimos años, con 26 toneladas anuales en promedio. Existe una elevada variabilidad en la abundancia de los recursos.

Además se cuenta también con recursos cinegéticos como la paloma de ala blanca, venado y jabalí. Con singular importancia para la investigación paleontológica de la era prehistórica, destaca a nivel nacional El Valle de los Mamuts, ubicado en la localidad del Salitrillo del Ej. Santa Rosa, es un sitio donde se encontraron restos fósiles de esta especie, por lo cual se encuentra protegido ante la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

La evaluación del paisaje se puede llevar a cabo con diferentes métodos y procedimientos, en este apartado se aborda la caracterización del paisaje según la perspectiva introducida del Estudio del Paisaje Visual o Percibido, donde el observador mantiene un rol preponderante desde el propio terreno de observación y centrado en la percepción del territorio visual. Para esta línea de trabajo, se considera al paisaje como: el área de la superficie terrestre, en donde los diferentes componentes naturales como geología, litología, relieve, masas de aire atmosférico, clima, aguas, suelos, vegetación y fauna, tanto en estado natural como modificados, se encuentran en estrecha interacción formando un sistema integrado que produce servicios, recursos naturales, sitios de vida y actividad humana y que además, es fuente de valores estéticos y culturales (Mateo, 2007).

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:

1. Delimitación de Unidades de Paisaje, 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.
2. 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: 1) el alcance visual (visibilidad) y 2) la calidad escénica (calidad visual).

Unidades de paisaje

Unidad de paisaje urbano

Esta unidad se conforma por las localidades tipo urbano como El Limón, Primero de Mayo y Xicoténcatl y rurales como Águilas de Victoria, Triunfo del Porvenir, Miguel Alemán, Doctor Norberto Treviño Zapata, La Azteca, por citar algunas. Estas localidades se encuentran en los márgenes laterales del camino y dentro del AI. En todos los casos se observan sitios de comercio, casas habitación, áreas de servicios como escuelas y centros de salud. Se considera que la presencia de esta unidad es baja dentro del Área de Influencia.

Unidad de paisaje valles agropecuarios

Esta unidad muestra la actividad dominante de la región, la agricultura principalmente de caña; en la zona también existe la ganadería pero no es dominante. En las hectáreas que conforman estos paisajes existe baja presencia humana dentro de las zonas agrícolas, es común encontrar entre linderos fragmentos de vegetación original aunque perturbada, ya sea como individuos o como fracciones de vegetación; dichos sitios se ven fuertemente influenciados por la presencia de actividades agropecuarias, no obstante, sirven de reservorios para la flora y la fauna nativos.



Figura 4.21. Unidad de paisaje valles agropecuarios.

Unidad de paisaje vegetación secundaria

Esta unidad se muestra en sectores donde hay fragmentos de vegetación nativa en estado secundario de conservación. En estos sitios existe baja presencia humana dentro de los predios. A lo largo del camino existen algunas partes de vegetación nativa que se entremezclan con fragmentos dedicadas a la agricultura, ganadería o centros urbanos; los sitios mejor conservados se muestran más cercanos hacia el final del trazo.



Figura 4.22. Unidad de paisaje vegetación secundaria.

IV.3 Diagnóstico ambiental

Criterios del diagnóstico

Con el fin de estimar la calidad ambiental en una escala localizada, es decir, en las zonas correspondientes a las proximidades de la carretera actual, se llevó a cabo un procedimiento que se basa en la ponderación de seis factores representativos del entorno circundante que son: geofomas, suelo, cobertura vegetal, calidad de la vegetación, presencia de ganado, hábitat para especies NOM. Dicho procedimiento se realizó en 10 sitios dentro del área de proyecto. La ubicación espacial de los sitios corresponde a cada 2 km de acuerdo al cadenamiento indicado en el capítulo II.

Una vez localizados los sitios de análisis, se desarrolló una matriz de evaluación para llevar

a cabo la valoración de cada factor en 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:

1. Para la evaluación de los sitios se consideró un radio promedio de 200 m alrededor del ponderador, esto con la finalidad de tener un rango de visión óptimo del entorno inmediato, y a su vez, una mejor apreciación de los elementos a evaluar.
2. Se tomaron en cuenta las condiciones ambientales adyacentes a la carretera actual.
3. Mantener un alto grado de objetividad a la hora de asignar los valores a cada factor para evitar sobre o sub-valoración hacia algún factor en especial.
4. Las ponderaciones fueron analizadas por un grupo de especialistas de carácter multidisciplinario con la finalidad de obtener resultados más confiables, que reflejaran una diversidad de enfoques y percepciones de las condiciones ambientales del entorno.

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 4.5. Tabla de criterios y valoración para calidad de los factores seleccionados en el sistema ambiental regional.

Factor	Criterio	Valor
Geoformas	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1

Suelo	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Cobertra vegetal	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Calidad del tipo de 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
Ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Habitat para Especies NOM	Nula	1
	Escasa	2
	Moderada	3
	Alta	4

De acuerdo al número de factores manejados, se generó una escala de cinco niveles que permitieron estimar las condiciones del ambiente a partir de la cuantificación y cualificación de los resultados obtenidos por sitio de evaluación y de forma absoluta en la superficie total de estudio, los niveles y escala:

Muy baja [<7]

Baja [7-14]

Mediana [14-21]

Muy Alta [21-28]

Alta [>28]

Calidad ambiental de los factores

De acuerdo a la evaluación realizada en los 6 sitios, la mayor parte del proyecto mantiene una calidad ambiental baja y sólo algunos sitios alcanzaron calidad media; ningún sitio en el área alcanzó valores de calidad alta. El valor promedio o valor absoluto para todo el sitio muestra una Calidad Ambiental Baja con un valor de 12.5 puntos.

Componentes críticos del SAR.

En el SAR no se identificaron componentes críticos que impida estrictamente su funcionamiento. Sin embargo, se deberá implementar las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas en la presente MIA, para generar impactos positivos sobre las especies encontradas en el SAR en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diagnóstico ambiental del SAR.

La calidad ambiental del SAR (nivel regional) se puede deducir por un indicador de causa como es la reducción de la vegetación natural, especialmente de la selva baja caducifolia.

Aquí cabe señalar que el componente de uso de suelo agropecuario, ha disminuido las áreas forestales en el SAR. Sin embargo, la actividad y obras del proyecto son irrelevantes y de impactos mínimos comparados con las actividades agropecuarias de la zona. El área del proyecto requiere menos del 0.1% del área del SAR y la función de la vía de comunicación es de mayor importancia que las actividades del uso de suelo agropecuario (desde la perspectiva de población beneficiada/impacto a los ecosistemas).

Es importante manifestar que los objetivos del proyecto tienen otras tendencias a diferentes y ajenas a la producción agropecuaria. Es decir, con el proyecto no se pretende el desarrollo agropecuario de la región, sino el desarrollo turístico y comercial internacional y regional, entre Tampico y la zona de frontera, además de otorgar una vía de comunicación para los pobladores para el mejoramiento de calidad de vida, donde tengan elementos para insertarse a la actividad económica diferente a la desarrollada durante décadas (agropecuario).

Escenarios futuros del SAR.

Los siguientes escenarios son considerandos sin tomar en cuenta el proyecto:

El escenario futuro a corto y mediano, si las actividades agropecuarias continúan.

Si continúan las actividades agropecuarias (componente crítico del SAR) se tendrá un efecto de reducción y se estima que la selva baja caducifolia se reducirá al 10% respecto al área del SAR. Con esto se reduce la diversidad florística y faunística ligeramente a las condiciones actuales. La función y estructura actual del SAR sería muy similar a la de éste escenario.

El escenario futuro a largo plazo, si las actividades agropecuarias continúan.

Para este escenario, de continuar con las actividades agropecuarias se reduciría los terrenos forestales y su diversidad poniendo en riesgo el equilibrio ecológico, debido a la desertificación de suelos.

El escenario futuro a corto y mediano, si las actividades agropecuarias cesaran.



Aquí podríamos encontrar el inicio de una regeneración de vegetación secundaria de selva baja caducifolia. Recuperando hábitats para la fauna y flora.

El escenario futuro a largo plazo, sí las actividades agropecuarias cesaran.

Para este escenario, podríamos encontrar una regeneración de vegetación secundaria de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia hasta del 50% en 25 años. Recuperando hábitats para la fauna y flora y estabilizando los suelos cercanos éste tipo de vegetación.

Por otro lado, si se considera al proyecto dentro de cualquier escenario, sería desapercibido por el mínimo impacto negativo que tiene y el alto impacto positivo en el sentido de beneficio socioeconómico.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de impactos.

Generalidades

En los proyectos para modernización de vías generales de comunicación, el servicio ambiental más impactado es el inherente a la fauna por atropellamiento, suelo y vegetación.

Los impactos ambientales sobre el medio natural ocasionados durante las distintas etapas del proyecto, serán de carácter localizados. Esto se debe a que el área del proyecto ya se encuentra altamente deteriorada por diversas intervenciones antropogénicas a través de varias décadas de actividades agropecuarias.

Por otro lado, no se prevén afectaciones en la calidad y flujos de aguas superficiales, ya que se sustituirán obras de drenaje menor, para evitar interrumpir los escurrimientos naturales y drenar adecuadamente el agua de lluvia.

El *costo ambiental* del proyecto es menor al beneficio que proporcionará con el uso de suelo como vía de comunicación, por lo que se considera que el proyecto es ambientalmente viable. Los impactos adversos identificados no son significativos y son mitigables.

V.2 Caracterización de impactos por factores.

Para la identificación y caracterización de los impactos, se utilizó el contraste de las actividades descritas en el capítulo 2, con los factores ambientales de sistema ambiental regional descritos en el capítulo 4. Al contrastar cualitativamente y cuantitativamente (cuando aplica) actividades contra factores, se establecieron los impactos y se representan como una matriz de Leopold en tres etapas del proyecto (tabla 5.1, 5.2 y 5.3).

Etapas de preparación del sitio

Los impactos ambientales que inician en la etapa de preparación del sitio se presentan la siguiente tabla:

Tabla 5.1. Valoración de los impactos ambientales que inician la etapa de preparación del sitio.

Elementos afectados / obras y actividades	Operación del personal (generación de basura urbana)	Uso de maquinaria (derrame de aceites)	Uso de maquinaria (ruido y vibraciones)	Limpieza del derecho de vía (remoción del suelo y vegeta)	Actividades genéricas de los operadores (perturbación de fauna)	Obras y actividades en conjunto (generación de empleos)
Vegetación secundaria				D - 2 ↓ P ⁰ M ² C ³ p ₅		
Fauna	D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ² p ₂		D - 1 ↓ P ¹ M ² C ⁰ p ₅	D - 2 ↓ P ⁰ M ³ C ¹ p ₁	D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ¹ p ₂	
Suelo		D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ¹ p ₂		D - 2 ↓ P ⁰ M ² C ² p ₅		
Agua corriente	D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ³ p ₂	D - 1 ↓ P ³ M ⁰ C ¹ p ₁				
Paisaje	D - 1 ↓ P ³ M ³ C ³ p ₂			D - 1 ↓ P ⁰ M ³ C ³ p ₄		
Usuarios del SAR y personal			D - 1 ↔ P ¹ M ² C ⁰ p ₅			D I + 3 ↓ p ₅

Etapa de construcción

Los impactos ambientales que inician en la etapa de preparación de construcción se presentan la siguiente tabla 5.2

Tabla 5.2 Valoración de los impactos ambientales que inician la etapa de construcción de la obra (ampliación).

Elementos afectados / obras y actividades	Operación del personal (generación de basura urbana)	Uso de maquinaria (derrame de aceites)	Uso de maquinaria (ruido y vibraciones)	Construcción de la obra (Ocupación del suelo)	Actividades genéricas de los operadores (perturbación de fauna)	Obras y actividades en conjunto (generación de empleos)
Vegetación secundaria						
Fauna	D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ² p ₂		D - 1 ↓ P ¹ M ² C ⁰ p ₅		D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ¹ p ₂	
Suelo				D - 2 ↓ P ⁰		

				M ² C ² P ₅		
Agua corriente	D - 1 ↓ P ³ M ¹ C ³ P ₂	D - 1 ↓ P ³ M ⁰ C ¹ P ₁				
Paisaje	D - 1 ↓ P ³ M ³ C ³ P ₂			D - 1 ↓ P ⁰ M ³ C ³ P ₄		
Usuarios del SAR y personal						D I + 3 ↓ P ₅

Etapa de operación y mantenimiento

Los impactos ambientales que inician en la etapa operación y mantenimiento se presentan la siguiente tabla 5.3

Elementos afectados / obras y actividades	Mantenimiento de carretera (Generación de empleos)	Usos de la infraestructura (beneficios generales)
Hábitat potencial		
Fauna		D-2 ↓ p ₂ M ¹ C ² P ₄
Suelo		
Agua corriente		
Paisaje		
Usuarios del SAR y personal	D + 2 ↓ P ₅	D + 3 P ₅

V.3 Valoración de los impactos.

De la identificación y caracterización de los impactos ambientales del apartado anterior, se identifican 25 impactos ambientales en las tres etapas del proyecto, de los cuales ocho corresponden a impactos de magnitud local (y uno regional), pero el resto corresponde a una valoración local. Los ocho impactos de magnitud relevante se valoraron jerárquicamente y se presentan en la siguiente lista:

1. *Usuarios del SAR y personal vs. Uso de la infraestructura (etapa de operación).* De impacto regional, positivo y directo a los usuarios del sistema ambiental regional, que incluye a la población de Mante, Xicoténcatl y González, serán beneficiados con la modernización de la actual vía de comunicación serán significativos. Varios impactos positivos se desprende directa e indirectamente: el ahorro de tiempo en el traslado de un punto geográfico a otro utilizando la vía, además del ahorro de combustible son beneficios directos para la sociedad. El impacto es congruente con los planes de desarrollo estatal, municipal y sobre todo alineado a los objetivos federales en materia de vías de comunicación.
2. *Fauna vs. Uso de la infraestructura (etapa de operación).* Por su carácter prolongado, directo y de escala local, el atropellamiento de fauna silvestre por los usuarios del camino será un impacto ambiental negativo para el sistema ambiental regional que se acumula a la historia de degradación del mismo. No obstante, este impacto no se considera significativo debido a que el estado de conservación antes del proyecto prevalece de baja calidad y con el proyecto no se espera un cambio significativo, considerando que el área de estudio prevalece las zonas de cultivos y pastizales inducidos (zonas agropecuarias). El impacto es medianamente compensable con una estrategia de reforestación de elementos de selva baja caducifolia.
3. *Vegetación secundaria vs. Limpieza del derecho de vía (etapa de preparación y construcción).* Este impacto se presenta por la remoción de plántulas prominentemente de hábito arbustivo de vegetación secundaria de selva baja caducifolia y su caducifolia que se encuentran presentes dentro del derecho de vía del actual camino de terracería. El impacto es directo, negativo de intensidad baja, inminente el impacto pero altamente compensable con estrategias como las de reforestación. A pesar de clasificarse como vegetación arbustiva, contiene hábitats para la protección y descanso de algunas especies comunes de aves, mamíferas y reptiles (ver muestreo en el capítulo IV).
4. *Fauna vs. Limpieza del derecho de vía (etapa de preparación).* La remoción de la vegetación secundaria, implica la disminución de hábitat potencial para las especies de fauna silvestre. De no mitigarse o planearse ambientalmente un rescate de fauna, se pueden esperar afectaciones la fauna sobre todo la reportada en el área de estudio. Si bien el área de estudio contiene una baja calidad

ambiental debido al prevalente usos de suelo y su vegetación de tipo secundario, en el sistema ambiental regional se han reportado especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual debe incluirse una atención especial durante la limpieza del sitio. El impacto es poco probable pero altamente mitigable.

5. *Suelo vs. Limpieza del derecho de vía (etapa de preparación).* Este factor será afectado principalmente por la remoción de vegetación, las excavaciones y nivelaciones en el área de ampliación del camino actual, la instalación de las complementarias de las obras de drenaje. La maquinaria pesada debe remover parte del suelo dentro del derecho de vía para ser utilizado en la ampliación y pavimentación del camino. Aunque es un impacto directo, negativo, de escala local, es mitigable debido a que se puede manejar y disponer para su uso natural en los bordes del derecho de vía.
6. *Suelo vs. Construcción de la obra (etapa de construcción).* Con la ampliación del camino y construcción de las capas para la pavimentación, el espacio que ocupa el suelo de reducirá, generando un impacto permanente.
7. *Usuarios del SAR y personal vs. Mantenimiento de carretera (etapa de operación).* Durante el mantenimiento periódico de la carretera se generarán impactos benéficos en la generación de empleos directos e indirectos para los pobladores de los municipios implicados y del estado de Tamaulipas.
8. *Usuarios del SAR y personal vs. Obras y actividades en conjunto (etapa de construcción).* Durante la construcción del camino se generarán impactos benéficos en la generación de empleos directos e indirectos para los pobladores de los municipios implicados y del estado de Tamaulipas.

Impactos puntuales y genéricos.

Agua corriente y cuerpos de agua (todas las etapas). De manera general este factor se podría afectar principalmente por la remoción de la actual terracería, las excavaciones y nivelaciones en las ampliaciones del camino actual, por la adecuación de las obras de drenaje actuales y la instalación de las nuevas, así como por el acarreo de materiales, esto puede afectar puntualmente sitios específicos donde existen cuerpos de agua permanentes y agua corriente. No obstante se debe monitorear cualquier obstrucción o

posible incidente.

Se deberá evitar hacer uso de esta agua de los canales cercanos para fines de construcción, por lo que el agua requerida para la obra deberá ser debidamente concesionada por la empresa constructora a empresas que cuenten con los debidos permisos de extracción y el acarreo se realizará con pipas.

En las medidas de mitigación y prevención se debe establecer la vigilancia y prohibición de lavar, verter, pasar, arrojar, cualquier tipo de sustancia o elemento al canal de riego, cauces o cuerpos de agua adyacentes al camino; así como también queda prohibido beber agua del canal.

Paisaje (etapa de construcción). La mayor alteración será durante las actividades mismas de construcción debido a la presencia de la maquinaria y por el acarreo del material al sitio final de disposición, sin embargo, esta afectación será temporal.

Fauna. Los operadores de maquinaria y personal de construcción podrían estar en contacto con especies silvestre de fauna, provocando una afectación por negligencia o falta de conocimiento. En este sentido, es recurrente el uso de capacitación para prevenir afectaciones a la fauna.

Metodología y criterios

Manejo del sistema de información geográfica

El proyecto se manejó dentro de un sistema de información geográfica (SIG) utilizando la información disponible en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

En este sistema se construyeron a partir de información vectorial escala 1:50 000, mapas tipo raster, donde se generaron modelos digitales de elevación con pixeles de 50m x50m que es un área recomendada por el sistema (default). Cada pixel se analizó espacialmente para obtener su altura, inclinación y exposición de la pendiente.

También se agregó la información temática como litología, hidrología, vegetación y suelos y posteriormente se hicieron verificaciones de campo para ajustarlo a la escala manejada.

El proyecto también fue agregado al sistema mediante un levantamiento de campo realizado por el gobierno del Estado (el promovente).



Las coordenadas del Área Natural Protegida Altas Cumbres fueron obtenidas del decreto (ver periódico oficial en Referencias).

Valoración de impactos ambientales

Los impactos fueron cuantificados por medio del sistema de información geográfica y han sido clasificados conceptualmente a partir de las dimensiones del proyecto y los elementos naturales (bióticos y abióticos) del área de estudio. De esta manera, se realiza una conceptualización de impactos con criterios semi-cuantitativos por medio de una matriz de impactos ambientales (método común y mundialmente reconocido cuando se realiza una evaluación de impacto ambiental de proyectos).

Los criterios y su valoración se describen bajo la siguiente clasificación y tipo de impacto:

Efecto del impacto.

El efecto *Directo* se refiere a la afectación directa al sistema ambiental del área de estudio causado por una actividad u obra. También se caracteriza cuando se observa el impacto directamente o a simple vista. El efecto *Indirecto* se refiere a la afectación o beneficio al sistema ambiental del área de estudio de forma indirecta, es cuando una actividad u obra genera una alteración o compensación y sus efectos no se manifiestan en forma directa, no se observan a simple vista y en ocasiones pasan por varios procesos o están sujetas a ser identificadas a largo plazo.

El efecto se identifica en la matriz de impacto con los siguientes símbolos:

Directo. **D**

Indirecto. **I**

1. *Carácter del Impacto.*

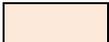
La acción u obra analizada en el capítulo II es calificada por su carácter, se analiza y evalúa sí la acción que impacta al SAR, es mayor en el sentido negativo o positivo benéfico, según el efecto que tenga cada factor ambiental estudiado. En la matriz la simbología utilizada es:

Negativo. **-**

- Neutro. 0
- Positivo. +

2. Magnitud por temporalidad del impacto.

Esta clasificación indica el intervalo de tiempo del impacto según la actividad u obra, el tipo *temporal* se refiere al periodo menor a un año o el mismo tiempo que dura la actividad, el cual puede ser de horas, días o semanas. El tiempo *prolongado* se refiere a las actividades que duren entre uno y dos años. Finalmente, el tipo *permanente* es el que durara más de 2 años en el tiempo debido a que es irreversible devolverle al sistema su estado original. Para identificar los tipos de duración se utilizan los siguientes:

- Temporal. 
- Prolongada. 
- Permanente. 

3. Magnitud espacial del impacto.

Se refiere a la extensión espacial del efecto. Se dice que es puntual cuando el efecto no rebasa un diámetro de 1 km, mientras que la local se refiere a un diámetro entre

1m y 5 km y por último el regional cuando rebasa los 5 km de diámetro. Los km se refieren a la dimensión continua del elemento estudiado. En la matriz se especifica con el número:

- Puntual. **1**
- Local. **2**
- Regional. **3**

4. Intensidad del impacto.

Es la Intensidad de la afectación en el sistema ambiental. La intensidad *mínima* es el componente que no cambia en parte la estructura o función de los elementos del sistema ambiental, su impacto es mínimo. La intensidad máxima es cuando el sistema ambiental tiene un cambio notable, sin poner en riesgo su estructura o función, pero ampliamente es un impacto notorio. La nomenclatura de la magnitud se establece:

- Baja. ↓

Media. ↔
Alta. ↑

5. Nivel de factibilidad de prevención de impactos

Dentro de las obras y actividades descritas el proyecto, existe la probabilidad de generar impactos que pueden ser prevenidos cuando se aplican medidas, sobre todo por medio de advertencia, educación, capacitación y concientización. Las medidas se pueden clasificar como los siguientes:

- Altamente prevenible. P³
- Moderadamente prevenible. . . P²
- Poco prevenibleP¹
- No es prevenible. P⁰

6. Nivel de factibilidad de mitigación.

Es la capacidad cualitativa de mitigar un impacto. Cuando es fácilmente o factiblemente (a evaluación de los costos, tiempo, espacio, normatividad) posible mitigar un impacto. De esta manera la autoridad tendrá elementos para evaluar qué medidas son más factibles que otras:

- Altamente factible por mitigación. M³
- Moderadamente factible la mitigación. . . M²
- Poco mitigable..... M¹
- No es factible la mitigación. M⁰

7. Nivel de factibilidad de compensación de impactos

Cuando es moderadamente factible o no es factible mitigar un impacto, en ocasiones es posible compensarlo por otras medidas que ayuden a sumar en sentido positivo el valor el factor medido. De esta manera se agrupan (por evaluación de los costos, tiempo, espacio, normatividad) los siguientes:

- Altamente compensable. C³
- Moderadamente compensable. . . C²
- Poco compensable. C¹
- No es compensable. C⁰



8. *Probabilidad de ocurrencia del impacto*

El proyecto no pretende realizar impactos negativos que no se contemple en las obras y actividades. Sin embargo, terceras personas asociadas al proyecto, como las empresas constructoras puede cometer por accidentes o negligencia, impactos negativos que tiene cierta probabilidad de cometerse. Estos impactos son puntuales en todos los casos. Se dispone así, cualificar la siguiente escala:

- Cuando es inminente..... p₅
- Cuando es altamente probable (>68%)... p₄
- Cuando es muy probable (50-68%)..... p₃
- Cuando es probable (16-50%)..... p₂
- Cuando es muy poco probable (<16)..... p₁.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a prevenir, atenuar, minimizar o incluso eliminar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto; por esto las medidas tienen como objetivo, reducir la alteración hacia los elementos dañinos al ambiente, que pueden afectar negativamente la existencia, transformación y desarrollo de seres vivos y del medio donde se desarrollan; mantener las condiciones que propicien la continuidad de los ecosistemas; conservar las poblaciones de especies en sus entornos naturales; evitar el deterioro del ambiente y controlar sus cambios así como también acentuar o maximizar los aspectos positivos que conlleva el proyecto.

Con la identificación de los impactos descritos en el capítulo anterior (Capítulo V) y en consideración de las características técnicas requeridas para la realización del proyecto, de las condiciones legales que le corresponden y en función de los atributos ecológicos encontrados en la zona (Capítulos II, III y IV respectivamente), las medidas se agruparon de acuerdo con el tipo de mitigación propuesta, las cuales podrán ser:

1. Prevención, que establecen acciones tendientes a evitar actividades que pueden provocar impactos adversos a recursos o áreas consideradas como ambientalmente sensibles o relevantes.
2. Mitigación, destinadas a disminuir los impactos ambientales negativos
3. Compensación, establece acciones para subsanar o igualar (en sentido opuesto), el impacto producido por el desarrollo de alguna actividad por otra.

El objetivo principal es que las actividades del proyecto, en sus etapas de construcción y operación, se realicen maximizando los beneficios y reduciendo la incidencia negativa sobre los elementos del medio físico, biológico y social determinados en su área de influencia directa.

Así mismo, su objetivo general es prevenir y supervisar los impactos que afecten al

ambiente, así como, brindar protección a las áreas de interés humano y ecológico, ubicadas en las áreas de influencia del proyecto. Los objetivos particulares son:

- Brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio físico, biótico y social durante el desarrollo de las actividades del proyecto, para lograr el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.
- Elaborar los formatos para evidenciar que las medidas de mitigación propuestas en el MIA-R sean aplicadas, proporcionando información acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de proponer soluciones adecuadas para la conservación del ambiente en el área de influencia del proyecto o el mejoramiento de estas medidas para su aplicación correcta.
- Establecer los indicadores que den seguimiento periódico de las actividades constructivas y operativas con el fin de evaluar el éxito de las medidas de mitigación, prevención o compensación sobre los componentes ambientales, para en su caso implementar las medidas adicionales necesarias y adecuadas, a las ya establecidas en el plan de manejo.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de fauna.
 - Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica)

VI.1 Programa de manejo ambiental

El programa de manejo ambiental propuesto en este apartado está proyectado para cuatro años de acciones para ejecutar las medidas y dar seguimiento (monitoreo) a las medidas propuestas.

Tabla VI.1.1. Funciones del Programa de Manejo Ambiental

Subprogramas	Función
Prevención	Llevar a cabo las medidas de prevención, desarrollar talleres de capacitación, marcar en campo lo sitios importantes, hacer señalización para operar dentro del área de proyecto o derecho de vía
Mitigación	Llevar a cabo las medidas de mitigación, conformar en campo brigadas de acciones
Compensación	Llevar a cabo las medidas de compensación, desarrollar y mantener las especies nativas de flora para reforestación
Vigilancia y registro	Vigila los subprogramas anteriores diariamente y registrar mediante informes y bitácoras los avances mensuales (en la etapa de preparación y construcción del sitio).

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

El programa de manejo ambiental propuesto en este apartado está proyectado para cuatro años de acciones para ejecutar las medidas y dar seguimiento (monitoreo) a las medidas propuestas.

Las siguientes medidas se proponen para prevenir, mitigar y compensar aquellos impactos negativos de las obras y actividades que se prevén dentro del sistema ambiental.

Medida 01. Taller de capacitación al personal operador	
Tipo de medida:	Preventiva generalizada
Impacto identificado:	Probable negligencia o falta de información por parte del todo el

	<p>personal de operación de campo, que pueden generar basura urbana, derivando otros tres probables impactos: la afectación de fauna, la contaminación del agua y la disminución de la calidad del paisaje.</p> <p>Así mismo, la posible perturbación a la fauna en el área de estudio directamente por el personal.</p>
Etapa de ejecución	Antes de la preparación del sitio, durante la mismas y en la etapa de construcción
Ubicación del impacto y medida:	En el área del proyecto (ver cartas a detalle)
Tiempo de ejecución:	Un día
Descripción de la Medida:	<p>Desarrollar un taller para capacitar e informar a los operadores de capo y personal responsable que asigne el promovente de todo lo relacionado con la prevención de impactos descritos en el capítulo V.</p> <p>Los tópicos del taller serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Normatividad 2. Manejo de basura 3. Manejo de suelo 4. En su caso, evitar dejar escombros o materiales cerca del arroyo 5. Evitar dañar a la flora y fauna 6. Evitar pasarse del área del camino para no dañar a la vegetación nativa 7. Mantenimiento de la maquinaria e inspección 8. Límites del derecho de vía (área de proyecto) y protección de la vegetación. <p>El taller será de una sesión con todo el personal en campo donde se realizará un recorrido y se les proporcionará un tríptico del curso.</p> <p>Adicionalmente, se realizarán Acciones de Señalización temporal y permanente.</p>

Método de seguimiento:	Listas de control y observación en campo
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías y constancias del taller
Indicadores sugeridos:	Firma de compromisos
Costos de ejecución:	\$50,000

.

Medida 02. Manejo de basura y acciones de mitigación	
Tipo de medida:	Mitigación
Impacto identificado:	Aun con la medida 01 implementada, se esperaría una reducción de probabilidad del impacto relacionado con la generación de basura
Etapas de ejecución	Etapas de preparación y construcción
Ubicación del impacto y medida:	En toda el área de proyecto y zonas aledañas
Tiempo de ejecución:	Es variable, pero en promedio son 6 horas. La vigilancia se realizará todos los días.
Descripción de la Medida:	<p>Sin embargo se establecerán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se colocarán 4 tambos de >150 L con tapa hermética y bolsas biodegradables con etiquetas para la basura urbana. El subprograma Prevención semanalmente manejará la basura y la colocará en el relleno sanitario para evitar el impacto señalado. b) En caso de observar basura en el área de estudio (en la parte terrestre), se procederá a limpiar manualmente la basura. c) En caso de observar basura en el área de estudio (en la parte acuática), se procederá a realizar la medida compensatoria de limpieza de basura urbana en todo el área de estudio, con énfasis en los cauces que lo cruzan. d) En caso de generar escombros, con maquinaria pesada y manualmente se procederá a llevar completamente los

	residuos al relleno sanitario más cercano. e) Todos los días en el área de estudio se establecerá una bitácora de vigilancia y se contará con una brigada de limpieza de 3 personas y un camión de carga.
Método de seguimiento:	Vigilancia, recorridos diarios, lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías y constancias del taller
Indicadores sugeridos:	Cantidad de basura colectada en m3, número de incidentes mensuales
Costos de ejecución:	\$180,000 por año

Medida 03. Limpieza de derrames de aceites

Tipo de medida:	Prevención y Mitigación
Impacto identificado:	El uso de maquinaria de diesel y aceites en automotores, generalmente se derrama aceite en el suelo, es probable a pesar de las medidas de prevención 01.
Etapas de ejecución	Preparación del sitio y construcción
Ubicación del impacto y medida:	En toda el área de proyecto
Tiempo de ejecución:	6 horas en promedio por incidente.
Descripción de la Medida:	Las siguientes medidas se implementarán: <ul style="list-style-type: none"> a) Semanalmente se realizará una inspección por un técnico mecánico preparado para identificar fugas o fallas en la maquinaria que utilizará el promovente. b) En caso de determinar fugas La maquinaria se asegurará de evitar fugas y se le dará el mantenimiento correspondiente en la zona poblada a 500 al norte del proyecto. c) Cuando se realicen cambios de aceite o lubricantes en

	<p>campo, se realizará con el protocolo explicado en el Taller de la medida 01, en el cual el operador debe extender una colchoneta especial para derrames menores.</p> <p>d) En caso de incidente, se procederá a tomar el suelo manchado de manera manual (palas) y se dispondrá en tambos con tapa. Para esto se deberá tener 2 tambos (recipientes de 200 l) destinados para esta actividad.</p>
Método de seguimiento:	Vigilancia, recorridos diarios, lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías
Indicadores sugeridos:	Cantidad de basura colectada en galones, número de incidentes mensuales
Costos de ejecución:	\$160,000 por año

.

Medida 04. Ruido y vibraciones	
Tipo de medida:	Prevención
Impacto identificado:	El uso de maquinarias generará ruido y vibraciones que ahuyentará a la fauna y posiblemente perturbe a los usuarios.
Etapas de ejecución	Preparación del sitio y construcción
Ubicación del impacto y medida:	En toda el área de proyecto
Tiempo de ejecución:	Intermitente todos los días
Descripción de la Medida:	Este impacto es inevitable, sin embargo se le puede advertir a las personas que visiten el área natural por medio de las Acciones de Señalización para que tomen sus precauciones.
Método de seguimiento:	Lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe
Indicadores sugeridos:	Observaciones de bitácoras
Costos de ejecución:	Sin costo

.

Medida 05. Remoción del suelo	
Tipo de medida:	Mitigación
Impacto identificado:	Al ocupar el área de construcción (ampliación del proyecto) se deberá remover el suelo y las hierbas de vegetación secundaria que están dentro del derecho de vía.
Etapas de ejecución	Etapas de preparación del sitio
Ubicación del impacto y medida:	En las esquinas del área del proyecto, a los márgenes del actual camino.
Tiempo de ejecución:	Tres meses
Descripción de la Medida:	<p>Con maquinaria se deberá quitar la capa superficial y disponerla al norte del área de proyecto en el sitio ubicado en el área de proyecto</p> <p>El material se utilizará como suelo en los sitios de reforestación para los elementos de matorral y selva baja de las medidas compensatorias 06</p> <p>Una vez ejecutada la medida se limpiará manualmente el área donde se extrajo el suelo, de tal manera que mejore la calidad paisajística. Lo anterior por medio de una brigada de limpieza.</p>
Método de seguimiento:	Vigilancia y lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías
Indicadores sugeridos:	Cantidad de suelo en m3 dispuesto en el punto indicado y cantidad de suelo utilizado para la reforestación.
Costos de ejecución:	\$100,000

Medida 06. Rescate, monitoreo y protección de fauna	
Tipo de medida:	Mitigación
Impacto identificado:	Las maniobras con maquinaria por parte del personal podrían afectar a la fauna, a sus madrigueras o nidos. Por lo cual podrían

	ser afectados o dañados los organismos, sobre todo la herpetofauna de lento desplazamiento.
Etapa de ejecución	Antes de la etapa de preparación del sitio, durante la misma y etapa de construcción.
Ubicación del impacto y medida:	En toda el área de proyecto
Tiempo de ejecución:	Intermitentemente siempre que se use maquinaria
Descripción de la Medida:	Se deberá realizar una búsqueda y rescate de fauna con una brigada de al menos 6 personas especializadas en herpetofauna, ornitofauna u mastofauna. Detectar individuos, madrigueras o nidos para ser reubicados entre tres y cinco kilómetro de distancia del área del proyecto. Se deberán implementar una vigilancia y monitoreo permanente para la detección, manejo y reubicación de fauna siempre que se hagan actividades con maquinaria pesada.
Método de seguimiento:	Vigilancia y lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías
Indicadores sugeridos:	Cantidad de individuos por especie reportadas
Costos de ejecución:	\$360,000

Medida 07. Señalización de cruce de fauna y estudio de incidentes	
Tipo de medida:	Mitigación
Impacto identificado:	En la etapa de operación de proyecto, los usuarios pueden atropellar fauna silvestre en zonas cercanas a las presas o ríos.
Etapa de ejecución	Operación
Ubicación del impacto y medida:	De manera puntal en el km 10+570, 13+550, 15+525 y de manera continua en el tramo continuo 18+600 al 23+200
Tiempo de ejecución:	Todos los días
Descripción de la Medida:	Se deberá colocar señalizaciones de reducción de velocidad en los sitios recomendados para evitar atropellamientos de fauna. Realizar un estudio de incidentes en éstos sitios y otros aleatorios

	(diseño de experimentos) para probar la efectividad de la medida, así como para llevar un registro de frecuencia de accidentes por especie, que permita diseñar evaluar la estrategias y en su caso, rediseñar otra.
Método de seguimiento:	Vigilancia y lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe con fotografías, estudio probabilístico basado en diseño de experimentos.
Indicadores sugeridos:	Frecuencia de incidentes por estación anualmente
Costos de ejecución:	\$450,000

Medida 08. Manejo de la vegetación secundaria

Tipo de medida:	Mitigación
Impacto identificado:	Se limpiará la zona del proyecto para la ampliación y modernización de camino. Esto eliminará la vegetación secundaria arbustiva de elementos de selva baja caducifolia.
Etapas de ejecución	Preparación del sitio y construcción
Ubicación del impacto y medida:	En el área de estudio (derecho de vía)
Tiempo de ejecución:	6 meses
Descripción de la Medida:	Se deberá eliminar la vegetación (desmonte) con maquinaria pesada, colocando los residuos vegetales al margen del derecho de vía, se deberá picar (cuando aplique) la biomasa para promover su degradación natural.
Método de seguimiento:	Vigilancia permanente, bitácoras de campo
Producto y evidencias del seguimiento:	Informe con fotografías
Indicadores sugeridos:	Inventario de superficie manejada o volumen
Costos de ejecución:	\$360,000

Medida 09. Protección de vegetación fuera del derecho de vía

Tipo de medida:	Prevención
Impacto identificado:	En caso de un descuido, los operadores de maquinaria pueden salirse del derecho de vía y afectar vegetación fuera de éste polígono.
Etapas de ejecución	Preparación del sitio y construcción

Ubicación del impacto y medida:	Fuera del derecho de vía
Tiempo de ejecución:	6 meses
Descripción de la Medida:	Se deberá delimitar en campo con señales, cintas los límites del derecho de vía, además del reconocimiento de las especies. También se implementará una brigada de vigilancia permanente para evitar afectación a la vegetación.
Método de seguimiento:	Vigilancia permanente, bitácoras de campo
Producto y evidencias del seguimiento:	Informe con fotografías
Indicadores sugeridos:	Inventario de elementos afectados en su caso, reportes de evidencia de no afectación
Costos de ejecución:	\$160,000

.

Medida 10. Reforestación (restauración de hábitats)	
Tipo de medida:	Compensación
Impacto identificado:	Ocupación del suelo por la ampliación de la obra, esto reduce el espacio potencial de hábitats para fauna
Etapas de ejecución	Todas las etapas
Ubicación del impacto y medida:	En el área de obra
Ubicación de la compensación	Dentro del sistema ambiental regional
Tiempo de ejecución:	Cuatro años
Descripción de la Medida:	Debido a las tendencias de desarrollo de las últimas décadas en el sistema ambiental regional, y dado el impacto ambiental que tiene un componente acumulativo y residual, aunque sea puntual, es de carácter permanente. Considerando la importancia de los ecosistemas de selva de la zona, así como las especies de flora y fauna (muchas de ellas normadas), se propone las siguientes medidas compensatorias y excedentes en magnitud en sentido positivo:

	a) Colecta, germinación, mantenimiento, aclimatación, plantación, monitoreo de 3,000 plántulas de elementos nativos de selva baja caducifolia o matorral espinoso, reforestados dentro del área natural protegida. La cual ocupen una hectárea de restauración o bien, funcionen como cerco vivo en el sistema ambiental regional. Las especies que deberán reforestarse preferentemente deber ser: <i>Cordia boissieri</i> , <i>Havardia pallens</i> , <i>Ebenopsis ebano</i> , <i>Prosopis sp.</i> , <i>Lecophyllum frutescens</i> , <i>Celtis pallida</i> .
Método de seguimiento:	Monitoreo, listas de cotejo y lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe anual con fotografías
Indicadores sugeridos:	Cantidad de plantas germinadas y su proporción de supervivencia. Cantidad de plantas supervivientes después de la reforestación esperando una proporción superior al 50%.
Costos de ejecución:	\$950,000 los cuatro años.

Medida 11. Limpieza de escombros y residuos	
Tipo de medida:	Prevención
Impacto identificado:	Posible producción de residuos de la obra (materiales pétreos, escombros) en el área de estudio, posible afectación en cauces y cuerpos de agua, afectación de fauna.
Etapas de ejecución	Etapas de construcción
Ubicación del impacto y medida:	En el área de proyecto
Tiempo de ejecución:	Cuatro años
Descripción de la Medida:	Mediante el programa de monitoreo y vigilancia, se deberá vigilar diariamente el correcto manejo y disposición de los residuos, dejando limpio el área de estudio.
Método de seguimiento:	Monitoreo, listas de cotejo y lista de observación
Producto y evidencias del seguimiento:	Mediante un informe mensual con fotografías
Indicadores sugeridos:	Checklist por kilómetro en bitácora
Costos de ejecución:	\$850,000 los cuatro años.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Con base en la metodología de evaluación aplicada en el Diagnóstico Ambiental del Capítulo IV; se realizó un análisis de los escenarios posibles para el sistema ambiental regional en relación al proyecto.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La calidad ambiental del sistema ambiental regional se puede deducir por un indicador de causa como es la reducción de la vegetación natural, especialmente de la selva baja caducifolia, debido principalmente al uso extensivo del sistema agropecuario.

Evidentemente, el sistema agropecuario genera “beneficios” económicos en alguna magnitud, pero por otro lado genera pasivos ambientales, pérdida de biodiversidad, recursos naturales (flora, fauna, agua) y esta tendencia continuará en las siguientes décadas. Este proceso de cambio se ha observado desde años atrás y ha sido progresivo, por lo que se esperaría que a lo largo del tiempo se diera este cambio a únicamente zonas agrícolas. La calidad ambiental se verá desfavorecida provocando afectaciones a algunos factores como el suelo y evidencia antrópica a largo plazo, principalmente por el crecimiento poblacional.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Los cambios que se generarán dentro del área del proyecto serían principalmente las áreas adyacentes al actual camino a lo largo del tramo proyectado y dentro del derecho de vía. Específicamente se va a eliminar la vegetación secundaria, remover el suelo y hacer cortes y terraplenes, por lo cual el impacto visual (paisajístico) será relevante durante el primer año.

Las afectaciones dentro del SAR se mostrarían con una tendencia similar a la que se genera en un escenario sin proyecto, ya que la magnitud de afectación del proyecto no se muestra como fuente de cambio a escala mayor, la afectación principal en el sitio se generará durante la etapa de preparación de sitio y construcción. Los ciclos de eliminar

vegetación por uso agropecuario, y generar una re-vegetación secundaria son común en el sistema ambiental regional. Se espera que en el derecho de vía cada año se renueve la vegetación secundaria (que incluye las especies exóticas de pastos) dentro del área de estudio.

Se espera un incremento de atropellamiento de fauna al modernizar el actual camino de terracería, el cual es un impacto extendido en todo México, de manera localizada (en el área de proyecto). En un escenario adverso, donde los impactos ambientales negativos previstos, posibles y probables documentados en el capítulo anterior, se esperaría la afectación de fauna (individuos aplastados, nidos de aves eliminados) por el uso de la maquinaria pesada sin previo rescate. También es posibles afectaciones por el personal de construcción hacia especies como víboras y reptiles. El no contar con un letrero de disminución de velocidad podría afectar a la fauna, sobre todo a las tortugas.



Figura 7.1. Especies vulnerables al atropellamiento de fauna en la etapa de operación del proyecto. Se requiere de una señalización (ver medidas de mitigación de impactos).

Por otro lado, un inapropiado manejo de los residuos, escombros y material de obra podría afectar a los escurrimientos naturales de agua corriente en cauces y a la fauna. De

la misma manera, la posible basura que se genere por el personal de construcción puede afectar a la fauna e impactar el medio paisajístico de manera puntual.

Un inapropiado manejo del suelo, disminuye la probabilidad de la reutilización del mismo. El suelo contiene materia orgánica (organismos, hongos, bacterias) necesarios para las funciones del suelo que permiten la revegetación de los ecosistemas.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La calidad ambiental del sistema ambiental regional continuará baja con tendencias al deterioro causado por la reducción de la vegetación natural, especialmente de la selva baja caducifolia, debido principalmente al uso extensivo del sistema agropecuario.

En el escenario del proyecto con medidas de mitigación y con el supuesto de ser realizadas y atendidas con éxito se esperaría que, la calidad ambiental del sistema ambiental se mantenga con cambios no significativos, aunque al menos a escala local en el área de proyecto y a corto plazo se espera un incremento de evidencia antrópica y por lo tanto un decremento de calidad ambiental en cuanto a la cubierta vegetal, la naturalidad de la vegetación y el hábitat de la fauna, sobre todo en etapas como la construcción, sin embargo, con la ejecución de las medidas de mitigación se logrará la estabilización de la calidad ambiental a mediano y largo plazo. Por lo tanto y derivado del análisis del proyecto y la naturaleza del mismo se espera que, las medidas de mitigación propuestas puedan mantener el nivel actual de calidad ambiental de la mayoría de los factores y que el proyecto no sea una fuente primaria de disturbio para los factores evaluados.

El atropellamiento previsto de la fauna decrecería con un señalamiento apropiado en los sitios recomendados. Cuantitativamente, se esperaría un promedio de atropellamiento de individuos significativamente menor al escenario sin medidas de mitigación. En cuanto a la posibilidad de afectación de la fauna por el personal de construcción, con la medida de capacitación se evitará un daño a las especies en el área de proyecto.

En el mismo sentido, el rescate y reubicación de fauna tendrá por mucho una mitigación de los impactos ambientales a escala local. Aunque aún es posible reducir estos impactos, el programa de reforestación recomendado, propiciaría un hábitat para la fauna y flora que puede ser utilizado en compensación no solo del proyecto, sino más bien, del deterioro generalizado en el sistema ambiental regional.

Un adecuado manejo de los residuos de construcción como los materiales, escombros y otros materiales no utilizables mitiga por un lado el impacto visual del paisaje, y también protege puntualmente a la fauna y al natural proceso de escurrimientos en los cauces ubicados en el capítulo II.

El apropiado manejo del suelo, propiciará la recuperación de la vegetación en los linderos (límites) del derecho de vía, donde se recomienda su disposición, junto con la vegetación o biomasa derivada de los procesos de limpieza del área.

VII.4 Evaluación de alternativas.

Debido a que el proyecto carretero se establecerá sobre el actual derecho de vía, la alternativa expuesta es considerada como la única y ambientalmente más viable. En el momento de analizar otra alternativa, se tendría que realizar cambios de uso de suelo, y los costos económicos se multiplicarían, haciendo por un lado ineficiente el costo/beneficio y por otro lado, contraviene a los objetivos del plan nacional de desarrollo.

VII.5 Conclusiones

Se estima que el proyecto no refiere obras y actividades relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables, de igual forma, su desarrollo no generará impactos severos de contaminación al aire, al agua y al suelo; así mismo, el proyecto únicamente requiere de la ocupación del suelo necesario para su modernización y ampliación, es decir, el proyecto una vez cimentado no causará más impactos ambientales de los que en su momento, durante su ejecución se puedan prever, atenuar, y compensar, por lo que, su realización en conjunto con las medidas de mitigación propuestas, no afectará la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema en la región a intervenir.

Es por esto que para el desarrollo de las obras y actividades del proyecto no se encontraron incongruencias ni incompatibilidades en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden, si no por el contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, por lo cual, se puede afirmar que la construcción del proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.

También se considera que respecto a los componentes abióticos que integran el proyecto, la construcción de esta obra no tendrá afectaciones significativas sobre estos componentes, debido al proyecto se desarrollará sobre el mismo eje y derecho de vía de una carretera preexistente, por lo que no se alteraran de manera significativa las condiciones abióticas que integran la obra.

Dentro del SAR y de acuerdo con la carta de usos de suelo de INEGI 2010 y 2017 serie VI el tipo de vegetación registrada corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y eventualmente subcaducifolia altamente disminuida por las actividades agropecuarias. Por otra parte, los usos de suelo muestran ocupación de asentamientos urbanos, cuerpos de agua, agricultura de temporal y de riego.

De manera particular después de realizar la visita a campo, no se encontró ninguna especie de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en los apéndices de la CITE y tampoco en el acuerdo donde se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicada en el DOF: 05/03/2014 dentro del área de estudios.

Por tanto se tiene que la vegetación presente en el área del proyecto es una vegetación fragmentada ya que existe en la mayor parte del área, extensiones grandes de cultivos de caña quedando solo relictos escasos de vegetación original y vegetación secundaria; así mismo, en la mayor parte del área del proyecto la vegetación es secundaria arbustiva.

A su vez, los ecosistemas en el SAR, están en su mayoría asociados a la agricultura, esto se muestra claramente en el trazo del proyecto, el cual atraviesa en su mayoría por cultivos de caña con riego semipermanente.

En cuestión de fauna en el área de proyecto no se registraron especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010. A pesar de que a lo largo del proyecto el ecosistema ha sido altamente modificado dando lugar a zonas urbanas o de cultivo, donde las condiciones ya no son las óptimas para fungir como sitio de refugio y/o de alimentación para los distintos grupos de fauna silvestre, se deberá contar con una brigada de ahuyentamiento de fauna (aves) y rescate de ejemplares que lleguen a encontrarse durante las actividades que implica el desarrollo del proyecto. No obstante se recomienda la búsqueda de fauna protegida durante la ejecución del rescate de fauna propuesto.

Socialmente se considera que la modernización de la obra traerá beneficios a los municipios involucrados, ya que incrementará la conectividad por ser esta la única ruta de

acceso, principalmente en el transporte de mercancía de los productos derivados de la caña (principal fuente de ingreso del área), lo cual hace que al mejorar el acceso a servicios (como salud y educación) y principalmente a mejorar los tiempos y condiciones del transporte de mercancía con mayor fluidez.

En cuanto al paisaje, únicamente se encontraron tres unidades, una correspondiente a zona urbana, valles agropecuarios y otra donde se incluyen sitios con vegetación semiconservada que abarca selvas bajas. De estos, la dominante es la correspondiente a valles agropecuarios, es decir los paisajes dominantes son sitios con agricultura de riego semipermanente con cultivo de caña, actividad que está presente en prácticamente toda el área. Con la evaluación realizada a la calidad del paisaje se considera Baja por lo que se observan paisajes homogéneos con dominancia de zonas agrícolas y donde la infraestructura de casas habitación es muy baja o incluso nula en varias partes.

El diagnóstico ambiental también dio como resultado una calidad ambiental Baja, los sitios de menor calidad corresponden a zonas urbanas construidas, pero todo el sitio presenta una pérdida de vegetación original por cambios de uso de suelo principalmente de selva a zonas de cultivo de caña, misma que es la principal actividad económica de la región; conforme a esto, los valores más bajos obtenidos fueron del factor a la cubierta vegetal y a la naturalidad de la vegetación.

De acuerdo a las actividades realizadas y a los resultados de su magnitud es importante mencionar que la gran presencia de impactos negativos se da durante las actividades de construcción afectando con ellas al suelo, vegetación secundaria y paisaje. Mientras que los impactos positivos se ubican principalmente en el uso de la vía como transporte esto debido a la ampliación estructural del camino actual y con ella al mejoramiento del servicio vial, y en la etapa de abandono del sitio por el retiro de la maquinaria y la limpieza del sitio, actividades que favorecen al medio abiótico y paisaje.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas a desarrollar y en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la estructura y la funcionalidad del proyecto para que este sea amigable con el entorno donde se desarrollará. Con esto, el proyecto se considera viable, en los términos previamente manifestados, siempre y cuando se realicen todas las medidas propuestas y cualquiera que la autoridad considere en caso de una posible autorización en materia de impacto ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Referencias

- Aldhous, J.R. 1972. Nursery practice. Forestry commissioner bulletin 43. Her Majesty's Stationery Office. London, England. 184 pp.
- Álvarez Icaza, P. 2015. El Corredor Biológico Mesoamericano y el turismo. CONABIO. México. 35 pp.
- Álvarez, R. S. 1973. Multiplicación de árboles frutales. Biblioteca agrícola Eedos. Barcelona, España. 297 pp.
- Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.
- Aparicio, F. *Fundamentos de hidrología de superficie*. Limusa, S.A. de C.V. Grupo noriega editores. México, D.F.
- Arriaga, L., J. Espinoza., Aguilar M., Martínez C., E. Gómez y E. Loa. 2000. Regiones
- Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-INE-UNAM. México.
- Booth, E. S., 1971. How to know the Mammals. Picture-Key Nature Series. EE. UU.
- Budowski, G. 1956. Regeneration systems in tropical American lowland. The caribbean forester 17: 76–91.
- Buol, S., F. Hole y McCracken. 1989. Soil genesis and classification. Iowa state university press. Ames. Iowa. 3a. edition.
- Canter, Larry W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Mc Graw-Hill/interamericana de España. S.A.U. Madrid, España.
- Cartes-Sánchez, G. (2013). Degradación de suelos agrícolas y el SIRSD-S. Retrieved 1 November 2019, from <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2013/10/SueloAgricola201310.pdf>

- Casanova del Ángel, F. y V. H. Páramo Figueroa, 2000. Impacto ambiental en obra civil. Logiciels, primera edición, México, D.F.
- Ceballos, G., H. Zarza, G. Cerecedo-Palacios, M. A. Lazcano Barrero, M. Huerta, A. de la torre, Y. Rubio y J. Job. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional Para La Conservación Del Jaguar – Alianza WWF Telcel – SEMARNAT – CONAMPMéxico D. F.
- Challenger A. y Soberón J. (2008). Los ecosistemas terrestres. Capital natural de México, 1, 87-108. Czech, B., P. R. Krausman, & P. K. Devers. 2000. Economic associations among causes of species endangerment in the United States. Bioscience 50: 593–601.
- Charman J. 1996. Methods and materials in soil conservation. FAO Land and Water Bulletin 11:235.
- CNA. 1996. Manual de ingeniería de ríos. *Perdida de suelos en cuencas capítulo 17*. 1a. reimpresión. Comisión nacional del agua. Universidad nacional autónoma de México.
- CNA. 1996. Manual de ingeniería de ríos. *Estudio hidrológico para obras de protección capítulo 3*. 1a. reimpresión. Comisión nacional del agua. Universidad nacional autónoma de México.
- Colegio de Posgraduados. 1991. Manual de conservación de suelos y del agua. Colegio de posgraduados, Chapingo, México. 584 pp.
- CONAFOR. 2010. Prácticas de reforestación. Manual básico. SEMARNAT. México.
- CONAPO (2000). Proyecciones de la Población por Localidades 2000 – 2003.
- Consejo Estatal de Población Tamaulipas. 2000. Indicadores Socioeconómicos, Grados de Marginación.
- Contreras, A., M. L. Osorio, M. Equihua y G. Benítez. 2008. Conservación y aprovechamiento de *Beaucarnea recurvata*, especie forestal no maderable. Cuadernos de biodiversidad. No. 28. Universidad de Alicante. 3-9 pp.
- Cotler H., Sotelo E., Dominguez J., Zorrilla M., Cortina S. y Quiñones S. 2007. La conservación de suelos: un asunto de interés público. Gaceta Ecológica 83:5-71.
- Cycad specialist group. IUCN. Gland. Switzerland and Cambridge. UK.
- Davidson, H. y R. Mecklenburg. 1981. Nursery management administration and culture.
- Davis, G. y S. Reynolds. 2004. *Structural geology of rocks and regions*. Second edition.

- De la Cruz, J., A. Zárate, A., Peña y A. Mendoza. 1987. Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. Universidad Agraria “Antonio Narro”. Departamento forestal (mimeografiado).71pp
- De Luca P, S. Sabato y M. Vázquez Torres. 1982. Distribution and variation of *Dioon edule* (Zamiaceae). Brittonia. 34:355– 362.
- Diario Oficial de la Federación, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.
- Diario Oficial de la Federación, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.
- Diario oficial de la federación. 2002. Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo. México.
- Donaldson, J.S. 2003. (Ed). *Cycads: Status survey and conservation action plan*. IUCN/ SSC
- DRED. Best management practices for erosion control during trail maintenance and construction. State of New Hampshire. EUA. 1994. Duke university forestry symposium. Bulletin 18. Duke university, Durham, NC. Forester 17:76-91
- FAO DP/CHI/76/003, Santiago, Chile. 63 pp. SCT. Subsecretaría de Infraestructura, Dirección General de Carreteras. Términos de referencia para una manifestación de impacto ambiental en modalidad regional para el proyecto de carreteras.
- Flores Villela, O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. UNAM. ISBN 968- 36-3992-5. México.
- Forman, R. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. Annual review of ecology and systematics, 29(1), 207-231.
- Galloway, G. y G. Borgo. 1983. Manual de viveros forestales en la sierra Peruana. Proyecto FAO-Holanda/INFOR. Lima, Perú. 123 p.
- Galocho Jiménez F.B. (2008). Metodología aplicada para la delimitación y valoración de la calidad de unidades ambientales en el estudio del impacto

ambiental del planeamiento urbanístico. Departamento de Geografía, Universidad de Málaga.

- Garmendia-Salvador A., A. Salvador-Alcaide, C. Crespo-Sánchez y L. Garmendia-Salvador. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall. 396 pp.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas. 2001. Decreto NO. 498, mediante el cual se expide la Ley para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas. Poder Ejecutivo. Secretaría General.
- Gómez-Orea. 2003. Evaluación de impacto ambiental. 2° Edición y ampliada ediciones Mudi-Prensa. Madrid, Barcelona. México.
- González-Astorga, J., A. P. Vovides and C. Iglesias. 2003. Morphological and geographic variation of the cycad *Dioon edule* Lindl. (Zamiaceae): Ecological and evolutionary implications. *Botanical journal of the Linnean society*. 2003. 141: 465–470.
- González-Astorga, J., A. P. Vovides, A. Cruz-Angon, P. Octavio-Aguilar and C. Iglesias. 2005. Allozyme variation in the three extant populations of the narrowly endemic Cycad *Dioon angustifolium* Miq. (Zamiaceae) from North-eastern Mexico. *Annals of botany* 95:999 1007.
- González-Bernáldez, F., Díaz-Pineda, F. et al. (1974) Estudio Ambiental del Campo de Gibraltar (Cádiz). Informe para la Dirección General de Urbanismo. Mº de la Vivienda. Madrid.
- Grimm, N. B., S. H. Faeth, N. E. Golubiewski, C. L. Redman, J. Wu, X. Bai, & J. M. Briggs. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* 319: 756–760.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4 (1): 9pp
- Haig, I.T., M.A. Huberman y U. Aung Din. 1957. Tropical silviculture. FAO Forestry. Rome. 1958.
- Hernández, L. y S. Zamudio. 2003. Two new remarkable nolinaceae from central Mexico. *Brittonia*. 55: 223–229.
- Hortelano-Moncada Y., J. E. Solano-Arenas y M. Á. León-Tapia. 2016. Mamíferos silvestres del estado de Sinaloa. Pp. 405-440 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.

- INEGI. 2008. Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. Instituto nacional de estadística y geografía. Aguascalientes, Aguascalientes.
- INEGI. 2010 Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.- México: INEGI, c2017
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2000. Cuaderno Estadístico Municipal (Victoria, Tamaulipas). Edición 1999. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2001. Anuario Estadístico Tamaulipas. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1999. Censo de Población y Vivienda-Resultados Definitivos Tabulados Básicos.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1999. Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 2001 (CMAP). México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1980. Carta Topográfica. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Estatal de Climas. Escala 1:100,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. Carta Edafológica. Escala 1:50,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. Carta Estatal de Vegetación y Uso Actual. Escala 1: 1,000,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. Carta Geológica. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1984. Carta Uso Potencial Forestería. Escala 1:250,000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Indicadores de Desarrollo Sustentable. México.
- Isasi-Catalá, E. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, bandera y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia.36:1, 31-38 pp.

Juárez Fragoso, M. A. (2014). Dinámica sucesional en un palmar antropizado del Sur de Veracruz.

- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un manejo.
- Lara-Villalón, M., P. Reyes-Castillo, G. Sánchez-Ramos y L. Hernández-Sandoval. 1997. *Thrincopyge alacris* (coleoptera: buprestidae), borer of the inflorescences of the ponytail palm (*Beaucarnea recurvata* Lem. Nolinaceae). The Coleopterist Bulletin. 51(2): 21.
- Leakey, R. B. y F. Mesén . 1983. Métodos de propagación vegetativa en árboles tropicales: enraizamiento de estacas suculentas. En: Cornelius, J. P., J. F. Mesén y E. A. Corea (Eds). Manual sobre mejoramiento genético forestal con referencia especial a América central. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza proyecto mejoramiento genético forestal. Costa Rica, C.A. pp. 113-133.
- Legislación en Comunicaciones. 1998. Ley de Vías Generales de Comunicaciones, Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
- Lever, Christopher. 1985. Naturalized Mammals of the World. Longman Science & Technology, London, UK.
- Lillo, J.C., E. Provencio, F.R. Ruiz de Velasco, L.L. Domínguez, M. Vásquez Torres, A.P. Vovides, M.A. Portilla, C.G.I. Delfin, M-A. Pérez Farrera, L.T. Hernández, J.C.A. Guevara, B.G. Brizuela, D.V. Selem, and H.B. López. 2000. Protección, conservación y recuperación de la familia zamiaceae (Cycadales) de México. Semarnap. México.
- López Aguirre, C. C. Sin fecha. Flora y fauna del sur de Tamaulipas.
- Lopez J.C. y Dirzo R. (2007). Floristic diversity of sabal palmetto woodland: an endemic and endangered vegetation type from Mexico. Biodiversity and Conservation, 16(3), 807-825.
- López Ovando, A. y E. J. Treviño Garza. 2008. Reproducción por semilla del chamal (*Dioon edule* Lindley). Ra Ximhai. 4 (1): 45-55 pp.
- López, O. 2002. Distribución y relaciones ecológicas del chamal *Dioon edule* Lindley en la sierra de San Carlos Tamaulipas. Tesis de maestría en ciencias forestales. Facultad de ciencias forestales. Universidad autónoma de Nuevo León. 70 pp.
- M.A. 1990. Manual de Conservación de aguas y suelos. Normas de clasificación, diseño y construcción. Segunda edición. Ministro de Agricultura, Lima, Perú.
- Marzluff, J. M., E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, C. ZumBrunnen, & U. Simon. 2008. Urban ecology: an international perspective on the interaction between humans and nature. Springer, New York, New York, USA.

- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity and conservation. *BioScience* 52: 883–890.
- May, J. T. 1991. Condiciones del sitio a considerar en el establecimiento de un vivero forestal permanente. Universidad popular autónoma de Puebla. Escuela de fitotecnía. Serie temas forestales. No 2. Puebla México. 33. pp.
 - McKinney, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol. Conserv.* 127: 247–260.
- Medellín, R.A., C. Equihua, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, E.
- Mora Olivo, A. 1993. Evaluación del género *Beaucarnea* (*B. inermis*) en el noreste de México para su conservación y aprovechamiento racional. Informe Final. Universidad autónoma de Tamaulipas. Dirección general de conservación ecológica de los recursos naturales, (SEDUE).
 - Mostacedo, B. y T. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis de ecología vegetal. BOLFOR. Bolivia. 92 pp.
 - National Geographic, 2000. Field Guide to the Birds of North America. Nature/field guides. Third edition. Washington, D.C. 480 Pp.
 - Ojasti J., y F. Dallmeier (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.
 - Orozco-Segovia, A. 1991. Latencia de las semillas: una interpretación desde el punto de vista de la fisiología ecológica. *Macpalxochitl*. 3-6. Boletín informativo de la sociedad botánica de México. Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey. 450 p.
 - Ortiz-Villanueva, Bonifacio y C. Ortiz. 1990. *Edafología*. Universidad autónoma Chapingo. Patronato universitario. Séptima edición en español.
 - Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 1992. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Tamaulipas. Secretaría de Asentamientos Obras y Servicios Públicos, Gobierno del Estado de Tamaulipas.
 - Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 1992. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Tamaulipas. Secretaría de Asentamientos Obras y Servicios Públicos, Gobierno del Estado de Tamaulipas.
 - Price J. C y Karesh R., 2002. Erosión and Sediment Control handbook. Tennessee Department of Environment and Conservation. EUA.

- Príthcett, W. L. 1986. Suelos forestales, propiedades, conservación y mejoramiento. Limusa. México. 634 pp.
- Rivera H. J., Sinisterra J. A y Calle D. Z. 2007. Restauración ecológica de suelos degradados por erosión en cárcavas en el encave xerófilo de Dagua, Valle del Cauca, Colombia. CIPAV.
- Roberts, E.H. 1972. Dormancy: affecting seed survival in soil. En: Roberts, E. H. (Ed.) Viability of seeds. Chapman and Hall LTD, Londres. pp 321-359.
- Rodríguez, C. y C. Vázquez-Yanes. 1992. La conservación de plantas en peligro de extinción a través del almacenamiento a largo plazo de semillas. *Interciencia* 17:5. 293-297.
- Rzedowski J. (1981). La vegetacion de México: Editorial Limusa.
- Rzedowski, J. (1983). Vegetación de México. México: Limusa.
- Rzedowsky, J. 1988. Análisis de la distribución geográfica del complejo *Prosopis* (leguminosae, mimosoideae) en norteamérica. *Acta botánica*. 3:7-19.
- Rzedowsky, J., 1994. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. Primera Edición, México, D.F.
- Sanders D. 2004. Soil conservation. En: Land Use, Land Cover and soil science. in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford ,UK.
- Sanderson, y A. Tabler, (Eds). 2002. El Jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife. Conservation Society. México D.F. Ministerio de Medio Ambiente, 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 1. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente 108pp. Madrid.
- Schuerholz, G. y G. Mann. 1979. Proposición para la administración y el manejo de los recursos de vida Silvestre en Chile.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes / Instituto Mexicano del Transporte. 1999. Curso Internacional sobre Impacto Ambiental Generado por la Infraestructura Carretera. Qro, México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1994. Síntesis Geográfica del Estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Secretaría de Salud. 2002. Datos estadísticos de Morbilidad y Mortalidad durante el 2002.

- SEMARNAP (inédito). Programa Nacional de Cycadas. Proyecto para la protección, conservación y recuperación de la familia zamiaceae (Cycadales) de México.
- SEMARNAT, 2014. Inventario estatal forestal y de suelos-Tamaulipas 2014. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Zapopan, Jalisco.
- Sostenido–Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Eschborn, República Federal de Alemania. 335 pp.
- Spiegel M. y L. Stephens. 2001. Estadística. McGrawHill. Tercera edición. México. 541 pp.
- Stevenson, D.W., A. Vovides and J. Chemnick. 2003. Regional overview. New world. In: J.S. Donaldson, (Ed). *Cycads: status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Cycad specialist group. IUCN, Gland. Switzerland and Cambridge, UK.
- Stmour-Lipchutz y Marc-Lipson. 2001. Probabilidad. McGrawHill. Segunda edición. México. 324 pp.
- Suárez de Castro, F. 1979. Conservación de Suelos. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. San José, Costa Rica, C.A. 315 pp.
- Tarbuck, E. y L. Frederick. 2004. *Ciencias de la tierra una introducción a la geología física*. Prentice hall. Sexta edición. España.
- Tejeda, M.A. 1999. Tesis “Tipos de Conservación de Carreteras”, I.T.C.V., Tam., México. terrestres prioritarias de México (RTP encinares tropicales de loma las pitas y sierra maratines).CONABIO. México.
- Thompson, B. E. 1991. Establecimiento de un cultivo, siembra y cuidados iniciales de la plántula. Universidad popular autónoma de Puebla. Escuela de fitotecnia. Serie temas forestales, No 3. Puebla, México. 38 pp.
- United Nations. 2011. World urbanization prospects: the 2011 revision, data tables and highlights. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, New York, New York, USA.
- Universidad Autónoma de Tamaulipas / Instituto Nacional de Ecología, 1998. Seminario de Impacto Ambiental. Cd. Reynosa, Tam.
- Universidad Autónoma de Tamaulipas / Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología / HP Consultores Ambientales, 2000. Diplomado en Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos. Manual del usuario. Centro de Excelencia Académica, Cd. Victoria, Tamaulipas.
- USDA. 2002. Manual de reforestación para América tropical. USDA forest service. EUA.

- Usher, M.D., ed. 1986. Wild life conservation education. Chapman and Hall, London. 394 pp.
- Vargas-mena, A. 1991. Sobrevivencia y crecimiento de leguminosas utilizadas en la reforestación de la selva baja caducifolia en la montaña de Guerrero. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM: México 65 pp.
- Vázquez-Yanes, C. 1997. Los Bancos de almacenamiento de semillas en la conservación de especies vegetales. *Ciencia* 38:239-246.
- Vázquez-Yanes, C. y J. Toledo .1989. El almacenamiento de semillas en la conservación de especies vegetales. Problemas y aplicaciones. *Boletín de la sociedad botánica de México*. 49:61-69. México.
- Vázquez-Yanes, C. y V. Cervantes. 1993. Estrategias para domesticación.
- Vovides, A.P. 1999. Zamiaceae, en: flora del bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 71. Instituto de ecología. Pátzcuaro, México.
- Wadsworth, F.H. 1965. Tropical forest regeneration practices. Proceedings of the y propagación de árboles nativos de México. *Ciencia y desarrollo*. 19:113,52-58.
- Wilson, J. *Física*. Prentice hall hispanoamericana. S.A. Segunda edición. México. 1998.
- Wing, L.W. 1951. Practice of wildlife conservation. John Wiley & Sons, New York. 421 pp.

VIII.2 Cartografía.

En formato digital se presentan

1. Cartografía temática del SAR (PDF)
2. Cartografía del proyecto (PDF)
3. Planos del proyecto ejecutivo de la carretera (acad)