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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



NOVIEMBRE 2023





Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del Camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el Municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango.

CAPÍTULO I

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

Contenido

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
Datos generales del proyecto 3
Nombre del Proyecto 3
Tipo de proyecto 3
Ubicación del proyecto 5
Tiempo de vida util 6
Programa de trabajo 7
Datos generales del promovente 8
Nombre o razón social 8
Registro Federal de Contribuyentes del promovente 8
Nombre y cargo del representante legal. Se anexa copia certificada del nombramiento e INE 8
Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 8
Presentación de la documentación legal 8
Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 8
Nombre o razón social 8
Registro Federal de Contribuyentes o CURP 8
Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 8
Encargados de la elaboración del estudio 8
Dirección del responsable técnico del estudio 8

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

Datos generales del proyecto

Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional y Cambio de Uso de Suelo del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango.

Tipo de proyecto

El proyecto de modernización ampliación de la Carretera E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Durango. El proyecto a que se refiere el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango., actualmente existe un camino de terracería, sin embargo este camino no cuenta con el ancho suficiente, ni con las caracteristicas geometricas necesaria para el transito de vehiculos que se espera circulen por dicha vialidad, por lo que ante la necesidad de brindar a las localidades de Carretera E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras) con una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 8,000 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los usos de suelo y vegetación de: Vegetación Secundaria de Bosque Templado de Pino-Encino, Agricultura de Riego Anual y Urbano.

Cabe señalar que para la obtencion de la superficie total a desmontar, se tomo en cuenta las areas correspondientes a ampliaciones de caminos existentes, así como las areas de rectificacion y mejoramiento de geometria actual y su calculo se realizó mediante la utilizacion del programa AutoCAD. En la imagen 1 se observa la sección tipo de la Carretera E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), a modernizar ampliar.

A continuación, se muestra la sección tipo del proyecto:

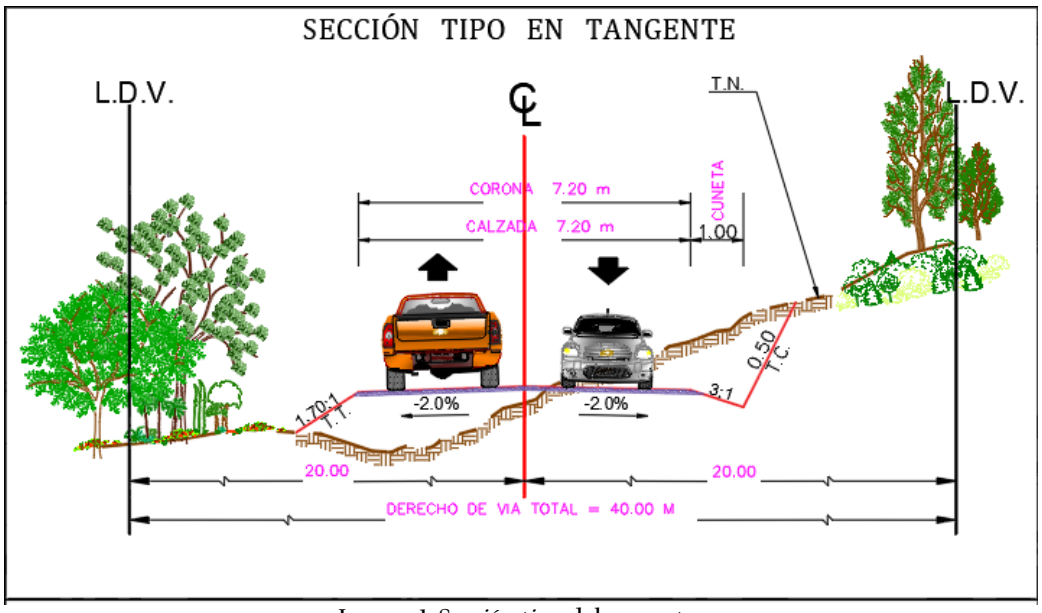


Imagen 1. Sección tipo del proyecto.

Base Jurídica

Conforme a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), las obras y actividades que para su construcción sea necesario intervenir en la zona federal de algún cuerpo de agua, requieren de la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT. Lo anterior, con base al siguiente sustento legal:

Artículo 28 fracciones I y X de la LGEEPA.

"*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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

- *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*
- *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. (...)*"

Artículo 5 Incisos B) y R fracción I del REIA.

"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; (...)*

R) Obras y actividades *en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como* ***en*** *sus litorales o* ***zonas federales:*** *Cualquier tipo de obra civil, (...)"*

Por lo que, las obras y actividades del presente proyecto deberán someterse al análisis de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, por tratarse de una obra civil de nueva creación que para su construcción será necesario intervenir en la Zona Federal del Río Tula para sustituir la estructura existente sobre el cauce de este escurrimiento superficial de carácter perenne, lo cual, implica la presencia de impactos ambientales, principalmente para el factor agua, mismos que son prevenibles, mitigables y compensables.

Referente a la MODALIDAD, esta se determina conforme al Reglamento (REIA) de la LGEEPA, específicamente con base a lo dispuesto en el siguiente artículo:

Artículo 11 del REIA:

"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.*

Ubicación del proyecto

Entidad federativa

V El municipio de Pueblo Nuevo se localiza al sureste del estado en las zonas elevadas de la Sierra Madre Occidental; limita al noreste con el municipio de San Dimas, al noreste y este con el municipio de Durango, al sureste con el municipio de Mezquital, al sur con el municipio de Huajicori del estado de Nayarit y al suroeste con el municipio de Mazatlán, el municipio de Concordia y con el municipio de Rosario del estado de Sinaloa.



Imagen 2. Localización del municipio.

Extensión

Tiene una extensión territorial de 6,178 kilómetros cuadrados

Orografía

Está ubicado totalmente en la Sierra Madre Occidental con la porción septentrional sobre las cumbres de la cordillera, que aquí se presentan como una inmensa planicie elevada de 2,500 a 2,600 metros sobre el nivel del mar, desgarrada por el cauce de las barrancas que rompen la meseta como verdaderas cortaduras, formando el sistema de mesas llamadas de El Salto y La Ciudad, que están cubiertas por el más hermoso bosque de pinos, el cual ha sido aprovechado desde tiempos remotos, y que lo será definitivamente si se lleva a cabo una adecuada explotación forestal.

Tiempo de vida útil

Una vez terminada la construcción de esta vía de comunicación, el proyecto tendrá una vida útil de 30 años con sus respectivas obras de mantenimiento como: limpieza, repintado y bacheo, por lo menos una vez al año o de acuerdo a sus requerimientos, que quedaran a disposición de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Programa de trabajo

El plazo para la ejecución del Proyecto será de 6 años. Dada la naturaleza del Proyecto, se considera de utilidad permanente; por lo que una vez terminada la construcción de esta vía de comunicación, se llevarán a cabo las acciones de mantenimiento como limpieza, repintado y bacheo por lo menos una vez al año o de acuerdo con sus requerimientos, lo cual quedará a disposición de la SCT. Posteriormente, al término del año 30 se determinarán las acciones necesarias para dar continuidad al Proyecto.

Tabla 21. Programa de trabajo del proyecto.

Etapa de Construcción	Actividades	Duración de la modernización del proyecto												Años				
		Semestres																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	...	30
Preparación del Sitio	Desmonte y Despalmes en corte	X																
	Cortes y excavaciones			X	X	X	X	X	X	X								
Construcción	Formación y compactación de terraplenes zapatas y pilotes			X	X	X	X	X	X	X								
	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante						X	X	X	X	X	X	X					
	Mezclado, tendido y compactado de subrasante más la base						X	X	X	X	X	X	X					
	Revestimiento y colocación de la carpeta asfáltica						X	X	X	X	X	X	X					
	Construcción de obras de drenaje		X	X	X	X	X	X	X									
Operación y Mantenimiento	Operación													X	X	X	X	X
	Señalamientos													X	X	X	X	X
	Mantenimiento preventivo													X	X	X	X	X
	Mantenimiento mayor													X	X	X	X	X

Datos generales del promovente

Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Caminos Rurales y Alimentadores

Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

Nombre y cargo del representante legal. Se anexa copia certificada del nombramiento e INE

Ing. Ángel Sergio Devora Núñez

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

[redacted]

Presentación de la documentación legal

Se anexa la documentación legal correspondiente al presente estudio.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre o razón social

NESM ASOCIADOS EN SISTEMAS AMBIENTALES Y TECNOLOGICOS, S.A. DE C.V.

Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

Encargados de la elaboración del estudio

[redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

CAPÍTULO II

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

Contenido

II.1 Información General del Proyecto. 3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto. 6
II.1.2. Justificación. 6
II.1.3 Ubicación Física. 6
II.1.4 Inversión Requerida. 9
II.1.5 Características Particulares del Proyecto, Plan o Programa. 9
II.1.6 Programa de Trabajo. 14
II.1.7 Preparación del Sitio y Construcción. 15
II.1.8 Operación y Mantenimiento. 25
II.1.9 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones. 29

II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de modernización ampliación del **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**, es considerado de competencia Camino Alimentador debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Durango. El proyecto a que se refiere el presente estudio de **Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango**, actualmente existe un camino de terracería, sin embargo este camino no cuenta con el ancho suficiente, ni con las caracteristicas geometricas necesaria para el transito de vehiculos que se espera circulen por dicha vialidad, por lo que ante la necesidad de brindar a las localidades de **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000,** con una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 8,000 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los usos de suelo y vegetación de: Vegetación Secundaria de Bosque Templado de Pino-Encino, Agricultura de Riego Anual y Urbano.

Las superficies de los tramos en los que utilizará el camino existente es la siguiente, una longitud de 8,000 m y una superficie de 3,162 m2, esto se observa en las tablas II.1 y II.2.

Tabla II.1. Tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Ancho promedio de camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
1+000	9+000	**8,000**	466254.94	2629774.98	469823.98	2625101.60	7.0

Tabla II.2. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m^2)
Inicio	Fin		
1+000	9+000	8,000	**3,162**

La afectación de zonas a emplear por el camino representa una superficie de desmonte de 3.162 hectáreas para los 8 km, las cuales corresponden a areas de Vegetación Secundaria de Bosque Templado de Pino-Encino, más adelante se detalla este punto.

Cabe señalar que para la obtencion de la superficie total a desmontar, se tomo en cuenta las areas correspondientes a ampliaciones de caminos existentes, así como las areas de rectificacion y mejoramiento de geometria actual y su calculo se realizó mediante la utilizacion del programa AutoCAD. En la imagen 1 se observa la sección tipo del **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**, a modernizar ampliar.

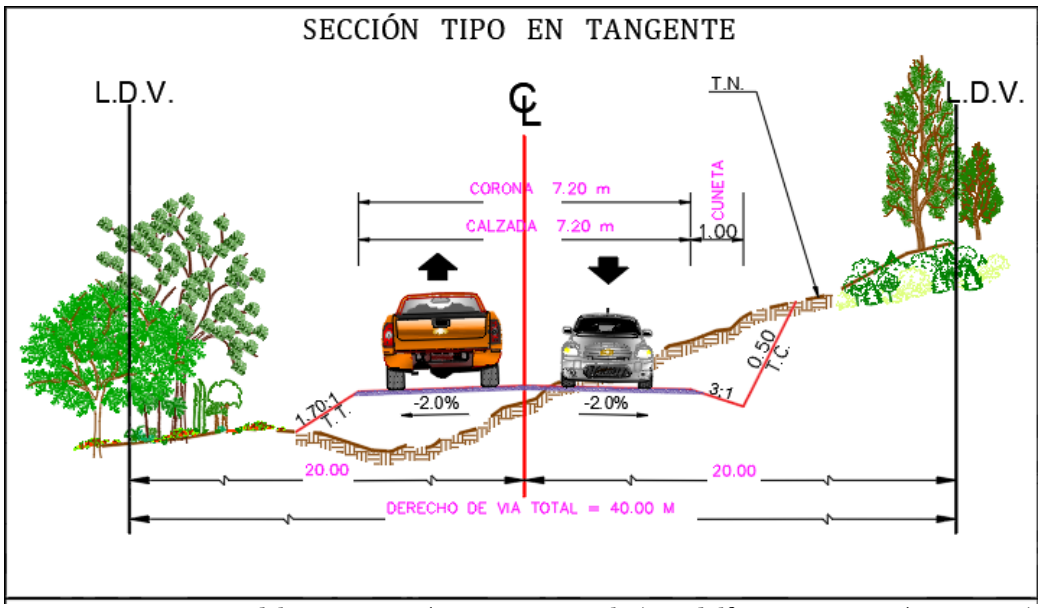


Imagen II.1. Sección tipo del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000

El área del proyecto se localiza en una zona de Vegetación Secundaria de Bosque Templado de Pino-Encino, Agricultura de Riego Anual y Urbano, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000** las siguientes especies: El **bosque de pino-encino** es una ecorregión de las zonas templadas en las que hay dominancia de especies de pino (*Pinus*) y encino (*Quercus*). Presenta tres estratos. El estrato superior generalmente lo codominan los pinos, mientras que los encinos se ubican en el segundo. El tercero es arbustivo.

Es frecuente observar un mayor número de encinos, pero los pinos tienden a tener mayor área del tronco. Estos bosques se desarrollan en climas templados subhúmedos. Se distribuyen desde el sureste de Estados Unidos hasta el norte de Nicaragua, y en México representan la mayor extensión de bosques templados. Los más importantes están en las zonas montañosas de la Sierra Madre Oriental y Occidental. También se presentan en el Eje Volcánico Transversal y en la Sierra de Chiapas.

Características del bosque de pino-encino

Son considerados una ecorregión, pues ocupan un área bastante extensa y comparten especies y dinámicas ecológicas. La vegetación se interpreta como un bosque mixto, ya que hay una codominancia entre dos grupos de plantas.

Por lo general, se distribuyen entre los 1.200-3.200 m s.n.m., aunque se han observado algunos bosques de pino-encino en alturas de hasta 600 m s.n.m.

Los árboles presentes en estos bosques son predominantemente de origen boreal. Sin embargo, hay especies neotropicales, principalmente en los grupos arbustivos y herbáceos.

En los bosques de pino-encino, las especies de ambos grupos comparten la dominancia de la vegetación. Debido a la gran diversidad de ambientes en que puede presentarse este tipo de bosques, las asociaciones pueden ser muy variables.

Los pinos tienden a predominar en condiciones de mayor humedad. Cuando el ambiente es un poco más seco, la proporción cambia y los encinos suelen ser más abundantes.

Igualmente, en la estructura del bosque se ha observado que ambos grupos pueden dominar en algún aspecto. Por ejemplo, puede presentarse una mayor densidad de individuos de encinos, pero el área basal puede ser mayor en los pinos.

Los pinos y los encinos son considerablemente diferentes en cuanto a su fisionomía. Con relación a la fenología, los pinos son siempre verdes, mientras que los encinos presentan especies caducifolias. Por tanto, las proporciones de cobertura entre ambos géneros en un determinado lugar van a definir la estructura del bosque.

En general, presentan tres estratos. El estrato arbóreo puede alcanzar los 40 m, generalmente dominado por los pinos. Posteriormente se tiene un segundo estrato, que puede alcanzar hasta 20 m. En este se presentan principalmente especies de encino, aunque pueden estar presentes especies de otros grupos arbóreos. Luego hay un estrato arbustivo, que puede llegar hasta los 10 m. Aquí se presentan individuos juveniles de los pinos y encinos, así como otras especies asociadas.

Con relación al estrato herbáceo (1-0,20 m), puede estar o no presente. Esto estará relacionado con lo cerrado que se presente el estrato arbóreo. En bosques muy cerrados, solo estará presente en los claros que se formen. Mientras que, en bosques con el estrato arbóreo más abierto, se presenta una mayor diversidad de especies herbáceas.

También pueden encontrarse gran diversidad de epifitas y trepadoras que crecen asociadas a los encinos. La mayor frecuencia de estas formas de vida, se relaciona con las condiciones de humedad y temperatura. Así, algunos grupos de epífitas, como las orquídeas, no se presentan cuando la temperatura es muy baja.

Se establece entre estos dos grupos de plantas una relación que puede ser beneficiosa para ambas. Se ha encontrado que hay un efecto que se puede considerar casi simbiótico entre los pinos y encinos cuando crecen juntos.

En los primeros estados sucesionales del bosque, los pinos son los primeros en establecerse debido a sus requerimientos lumínicos. Posteriormente, se desarrollan los encinos, que, por su fisionomía, no interceptan grandes cantidades de luz.

En bosques ya establecidos, los pinos frecuentemente se regeneran debajo de los encinos, debido a que hay mejores condiciones de fertilidad del suelo en estas áreas, favoreciendo la germinación y establecimiento de los pinos. Además, las semillas de pino alcanzan el suelo con mayor facilidad debajo de los encinos: el manto de hojas que se forma debajo de los pinos hace más difícil que la semilla tenga condiciones favorables para germinar.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**, proyectado tendrá una longitud total de 8.0 km, y se desarrollara sobre en camino existente en una longitud de 8,000 m, se realizarán las ampliaciones necesarias para tener un ancho nuevo de 7.0 m, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte en áreas de Vegetación Secundaria de Vegetación Secundaria de Bosque Templado de Pino-Encino, de **3.6** hectáreas (53.64%). Las características del camino actual y el proyectado se observa en la tabla II.3.

Tabla II.3. Características del camino actual y el proyectado.

Camino Actual.	Camino Proyectado.
Camino terracería de 3m de ancho.	Carretera Tipo: D
Longitud total:8 km	Longitud total: 8 km
Velocidad: No especificada	Velocidad: 70 km/hr.
Curvatura máxima: No especificada	Curvatura máxima: 6° 00'
Ancho de corona: No especificada	Ancho de corona: 7.20 m
Espesor de pavimento: no especificado	Espesor de pavimento: 0.25 m
Espesor de subrasante: no especificada	Espesor de subrasante: 30 cm
Pendiente gobernadora: no especificada	Pendiente gobernadora: 4 %
Pendiente máxima: No especificada	Pendiente máxima: 8 %

II.1.2. Justificación.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del camino mejoraran su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

El objetivo de este proyecto es que las comunidades de **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000** cuenten con un servicio, que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona.

II.1.3 Ubicación Física.

La ubicación del camino de terracería E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 se observa en la imagen satelital y planos del proyecto, Imagen II.2, y mapa.II.1.

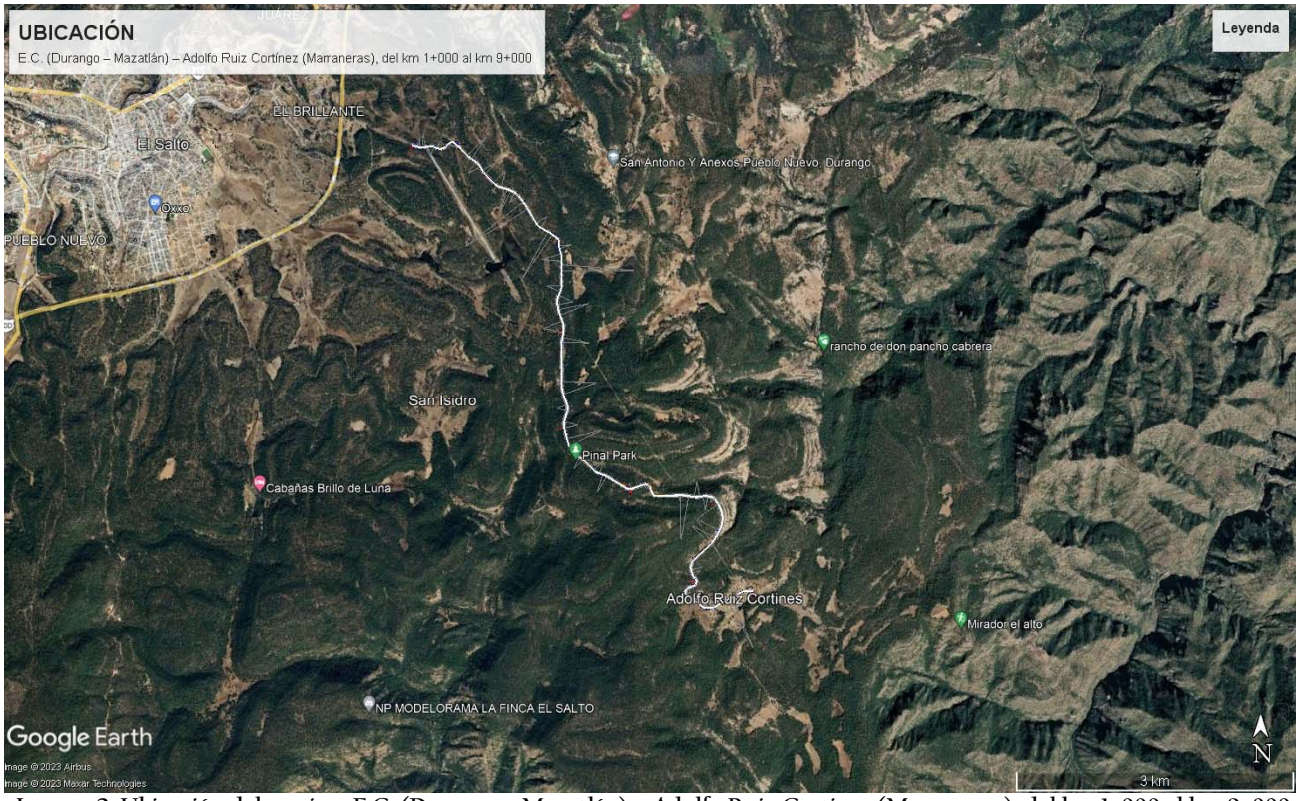
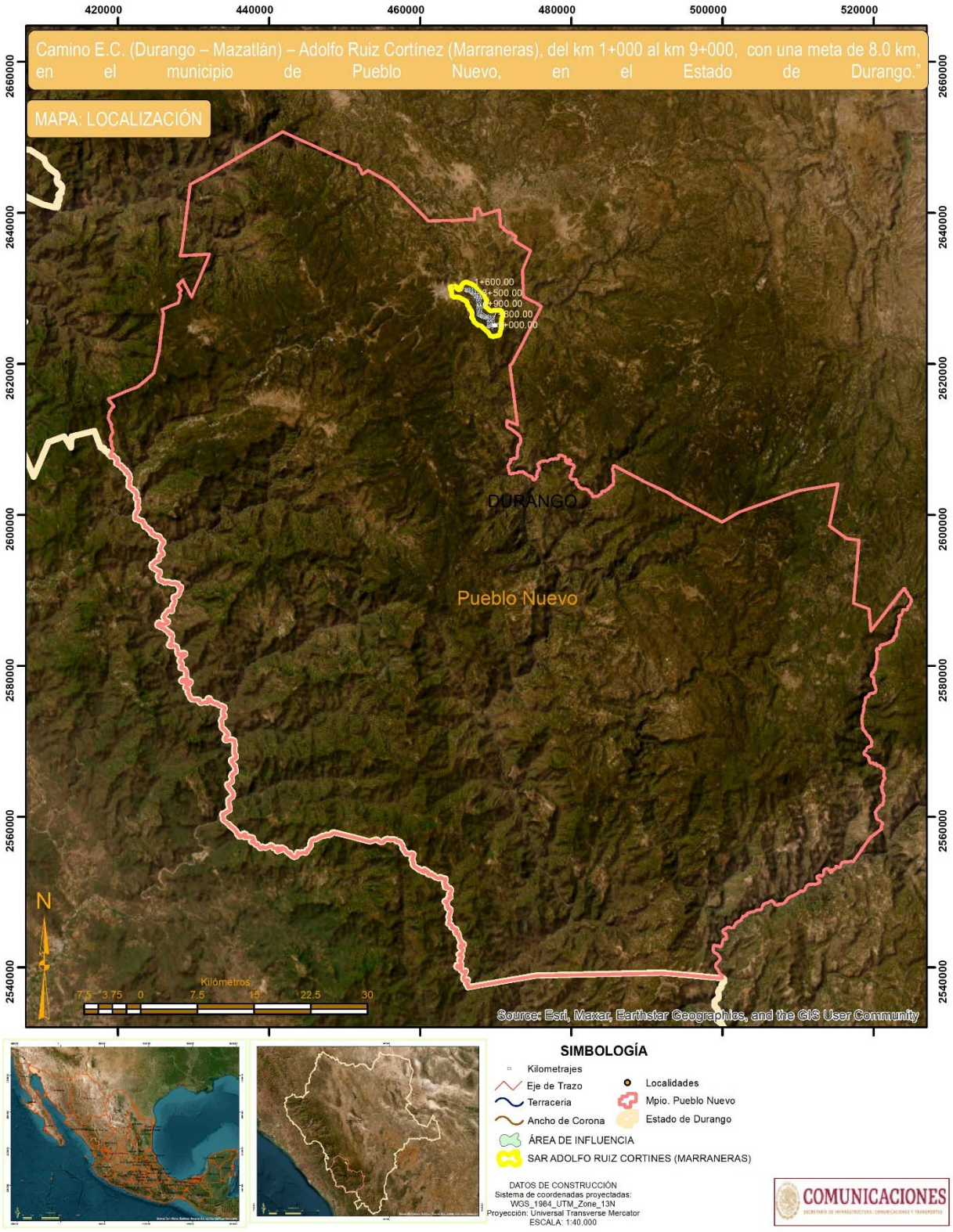


Imagen 2. Ubicación del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.



Mapa II.1. Ubicación del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de $ 28'617,224.19 C/IVA (Veintiocho millones seiscientos diecisiete mil doscientos veinticuatro pesos 19/100 M.N).

II.1.5 Características Particulares del Proyecto, Plan o Programa.

Selección del Sitio.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "D". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- ✓ La mejor conveniencia topográfica.
- ✓ Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- ✓ Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- ✓ Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- ✓ Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades del **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

Características particulares del proyecto.

El camino **E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas II.4 y II.5.

Tabla II.4. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general:	**1. Características generales.** **a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.** El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Otros servicios auxiliares para su operación.	**b) Dimensiones:** **b.1) Longitud total.** El camino tiene una longitud total de 8 km. **b.2) Longitud por tramo.** Un tramo: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras) 8 km. **b.3) Ancho de la calzada.** 7.2 m. **b.4) Ancho de la corona.** 7.2 m. **Recorrido, trazo y secciones.** **a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.** El Camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfaltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 8,000 m. **b) Dimensiones del derecho de vía.** 20 m a cada lado del eje del camino. **Camino.** **a) Corona.** El ancho de corona es de 7.2 m. **b) Calzada.** La calzada mide 7.2 m. **c) Tipo de pavimento.** Concreto asfáltico. **d) Acotamiento.** El proyecto no propone la existencia de acotamientos. **e) Velocidad máxima permitida.** 70 km/hora. **e) Pendientes máximas y mínimas.** 8% máxima, 4% gobernadora. **g) Grado de curvatura.** 6° 00'. **2. Parámetros de operación.** **a) Capacidad operativa.** Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años. **b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.** 547 vehículos. **c) Tipo de vehículos.** Carga tipo pick up y particular. **3. Infraestructura adicional.** **3.1 Intersecciones.** **a) Áreas de maniobra.** No aplica. **b) Elementos para el proyecto en una intersección.** No aplica.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	c) Entronques a nivel. La construcción del camino comenzará en el kilómetro 1+000 en el Municipio de Salto Durango y terminando en el kilómetro 9+000 en la comunidad Adolfo Ruiz Cortines. **d) Entronques a desnivel.** No aplica. **e) Pasos a nivel.** No aplica. **f) Pasos a desnivel.** No aplica. **g) Pasos inferiores.** No aplica. **h) Pasos superiores.** No aplica. **3.2 Servicios complementarios y accesos:** **a) Servicios:** No Aplica. **b) Instalaciones marginales.** No Aplica. **c) Accesos.** No Aplica. **d) Estacionamientos.** No Aplica. **e) Paraderos de autobuses.** No Aplica. **f) Zonas de descanso.** No Aplica. **g) Sanitarios.** No Aplica. **h) Estaciones de servicio de combustibles.** No Aplica. **i) Rampas de emergencia.** No Aplica. **j) Casetas.** No Aplica. **k) Otros servicios auxiliares para la operación.** No Aplica. El proyecto no cruzara con postes de transmisión.

Tabla II.25. Obras y actividades provisionales y asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto **NO** será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre el camino existente **E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.	Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tablones de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 400 m^2, desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino. Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m^2 con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable. En caso de generar *in situ* residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de solido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Campamentos, dormitorios, comedores.	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en la localidad de El Salto.
Instalaciones sanitarias.	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	**Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no.** Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos: **Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos.** La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio, así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso. **Residuos sólidos.** El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionaran a los pobladores los cuales las pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso. **Basura.** Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 L que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso. **Mantenimiento de equipo.** Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocarán en contenedores de 200L los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso. **Residuos líquidos. Aguas residuales.** Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso. **Acabados.** Para los acabados del proyecto se utilizarán pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200L estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.
Ductos para sustancias peligrosas.	No aplica
Subestaciones eléctricas.	No aplica
Líneas de transmisión.	No aplica
Otras.	No aplica

II.1.6. Utilización de explosivos.

No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

II.1.7 Programa de Trabajo.

El programa de trabajo contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática. De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la tabla II.6, se observa esto.

Tabla II.6. Programa de trabajo del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.	■							
Terracerías.								
Despalme.		■						
Cortes, P.U.O.T.		■						
Terraplenes (Formación y Compactación).								
Terraplenes compactados al 90%.		■	■					
Subrasante compactada al 95%.		■	■					
Obras de drenaje precio por unidad de obra terminada.								
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad.			■	■				
Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm^2.			■	■				
Rellenos.								
Para protección de las obras de drenaje.			■	■				
Concreto hidráulico.								
Pavimentos.								
Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%), del banco que elija el contratista.				■	■	■		
Materiales asfálticos precio por unidad de obra terminada.								
Riego de impregnación, por unidad de obra terminada.				■	■	■	■	
Carpeta asfáltica con mezcla en caliente.				■	■	■	■	
Señalamiento (precio por unidad de obra terminada).								
Señales verticales bajas, Preventivo.								■
Señales verticales bajas, Restrictivo.								■
Señales verticales bajas, Informativo.								■
Señales verticales bajas, indicador de alineamiento OD-6 de concreto.								■
Defensa metálica de lámina galvanizada de 2 crestas y 2 hiladas.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.								■
Rescate y reforestación.								
Rescate.		■						
Reforestación.		■						

II.1.8 Preparación del Sitio y Construcción.

Desmontes, despalmes.

a) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

Despalme en ampliaciones.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizará un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en cortes.

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ± 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor.

El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquina y se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arrope de los taludes. El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de 7.6 cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y arenas.

b) Especies de fauna silvestre.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se realizarán medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos, se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.

No existirán taludes de cortes, los cortes existentes únicamente serán para la apertura de caja para desplante de terraplenes.

b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150 kg/cm².

c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, no siendo necesario suministrar material adicional de bancos cercanos.

d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.
No existirá material sobrante producto de cortes, todo el material producto de esta actividad, será utilizado en la formación de terraplenes.

Cortes.
a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.
Existirán cortes 4 m de altura en los kilometrajes.

b) Técnica constructiva y de estabilización.
Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.
Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.
El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

e) Técnica constructiva.
Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.
En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150 kg/cm².

Las obras de drenaje del **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000** tabla II.7., así como en el mapa II.13.

Tabla II.7. Obras de drenaje del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000

No.	tipo de obra de drenaje	kilometraje	Dimensiones
1	Losa	1+050.00	2.00 X 1.00m
2	Losa	1+210.00	2.00 X 1.00m
3	Losa	1+430.00	2.00 X 1.00m
4	Losa	2+160.00	2.00 X 1.20m
5	Losa	2+520.00	2.00 X 1.20m
6	Losa	2+180.70	2.00 X 1.20m

7	Losa	3+280.00	2.00 X 1.20m
8	Losa	3+460.00	2.00 X 1.20m
9	Losa	3+678.00	2.00 X 1.20m
10	Losa	4+516.00	2.00 X 1.20m
11	Tubo	4+780.00	1.20 m Diam.
12	Losa	5+460.00	2.00 X 1.20m
13	Losa	5+670.00	2.00 X 1.20m
14	Losa	6+002.84	2.00 X 1.20m
15	Losa	6+273.01	2.00 X 1.20m
16	Losa	6+440.00	2.00 X 1.20m
17	Losa	6+814.76	2.00 X 1.20m
18	Losa	7+345.28	2.00 X 1.20m
19	Losa	7+571.79	2.00 X 1.20m
20	Losa	7+878.52	2.00 X 1.20m
21	Losa	8+200.00	2.00 X 1.20m
22	Losa	8+630.58	2.00 X 1.20m
23	Losa	8+868.34	2.00 X 1.20m

Método Constructivo de losas

TRABAJOS PREVIOS. Inmediatamente antes de la construcción de la carpeta de concreto hidráulico, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.
PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE. Las pasajuntas que se utilicen en las juntas transversales de contracción, serán barras lisas con las características indicadas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría y con sus extremos libres de rebabas cortantes. Se colocarán antes del colado del concreto hidráulico, mediante silletas o canastas metálicas de sujeción que las aseguren en la posición correcta durante el colado y el vibrado del concreto, sin impedir sus movimientos longitudinales. También será posible que la extendedora inserte automáticamente dichas barras. Una vez colocadas, la superficie expuesta de las pasajuntas se someterá a un tratamiento antiadherente, con aceite, una funda de plástico, para garantizar el libre movimiento longitudinal de las losas en la junta.
ACERO DE REFUERZO. En losas de concreto hidráulico con refuerzo continuo El refuerzo continuo se puede hacer con varillas de acero o mallas prefabricadas electrosoldadas, colocadas a la altura y con los traslapes que indique el proyecto, utilizando los dispositivos adecuados para asegurar la continuidad del refuerzo.
COLADO DEL CONCRETO HIDRÁULICO. Después de elaborado el concreto hidráulico, el trabajo se hará de tal manera que se obtenga una capa de material de espesor uniforme. Sin embargo, en áreas irregulares, el concreto puede extenderse y terminarse a mano de manera que la superficie de la carpeta de concreto hidráulico logre el índice de perfil necesario, y se cuente con el espesor indicado en el proyecto
.VIBRADO G.10.1. Inmediatamente después de colado el concreto hidráulico, se densificará mediante vibrado. G.10.2. El vibrado se hará uniformemente en todo el volumen de la carpeta, utilizando vibradores mecánicos, cuidando que no entren en contacto con la cimbra. G.10.3. Para el caso de áreas no accesibles a los vibradores de las pavimentadoras, se emplearán vibradores de inmersión manuales. G.10.4. Cuando la pavimentadora sea detenida, los vibradores no operarán por más de cinco (5) segundos después del paro.
TEXTURIZADO El acabado de la carpeta de concreto hidráulico, se hará pasando sobre su superficie, mediante el método de denudado químico, que consiste en rociar un retardante de fraguado sobre la superficie del concreto fresco y, después de que la masa de concreto ha endurecido, aplicar un cepillado enérgico con un dispositivo de cerdas metálicas para eliminar el mortero de la superficie.

CURADO Después de terminado el texturizado, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial, con el equipo de curado se aplicará el material para formar la membrana de curado en la superficie de la carpeta.
JUNTAS Una vez que el concreto haya endurecido lo suficiente para que no se desportille y antes de que se formen grietas naturales por contracción, se aserrará la carpeta para formar una junta. Los cortes se ajustarán al alineamiento, dimensiones y características establecidas en el proyecto.

Drenaje.
Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150kg/cm².

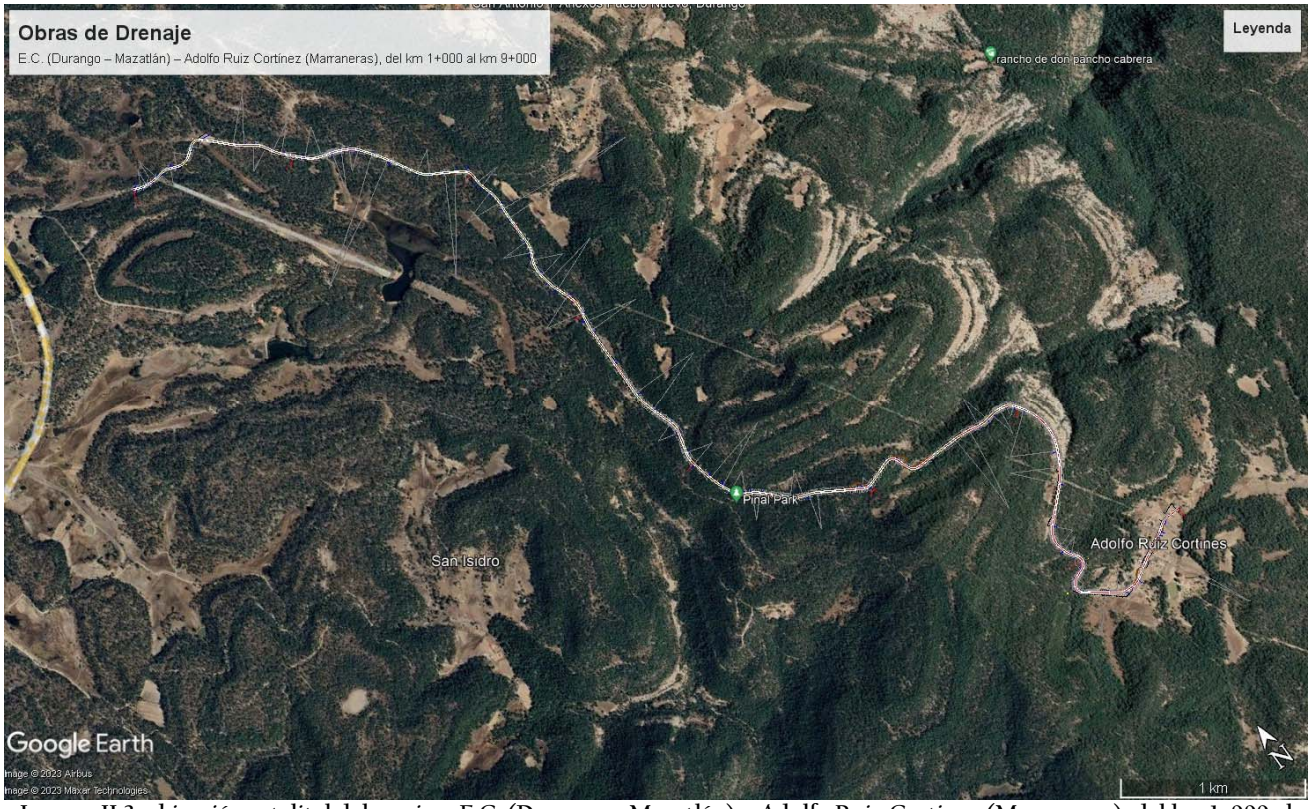
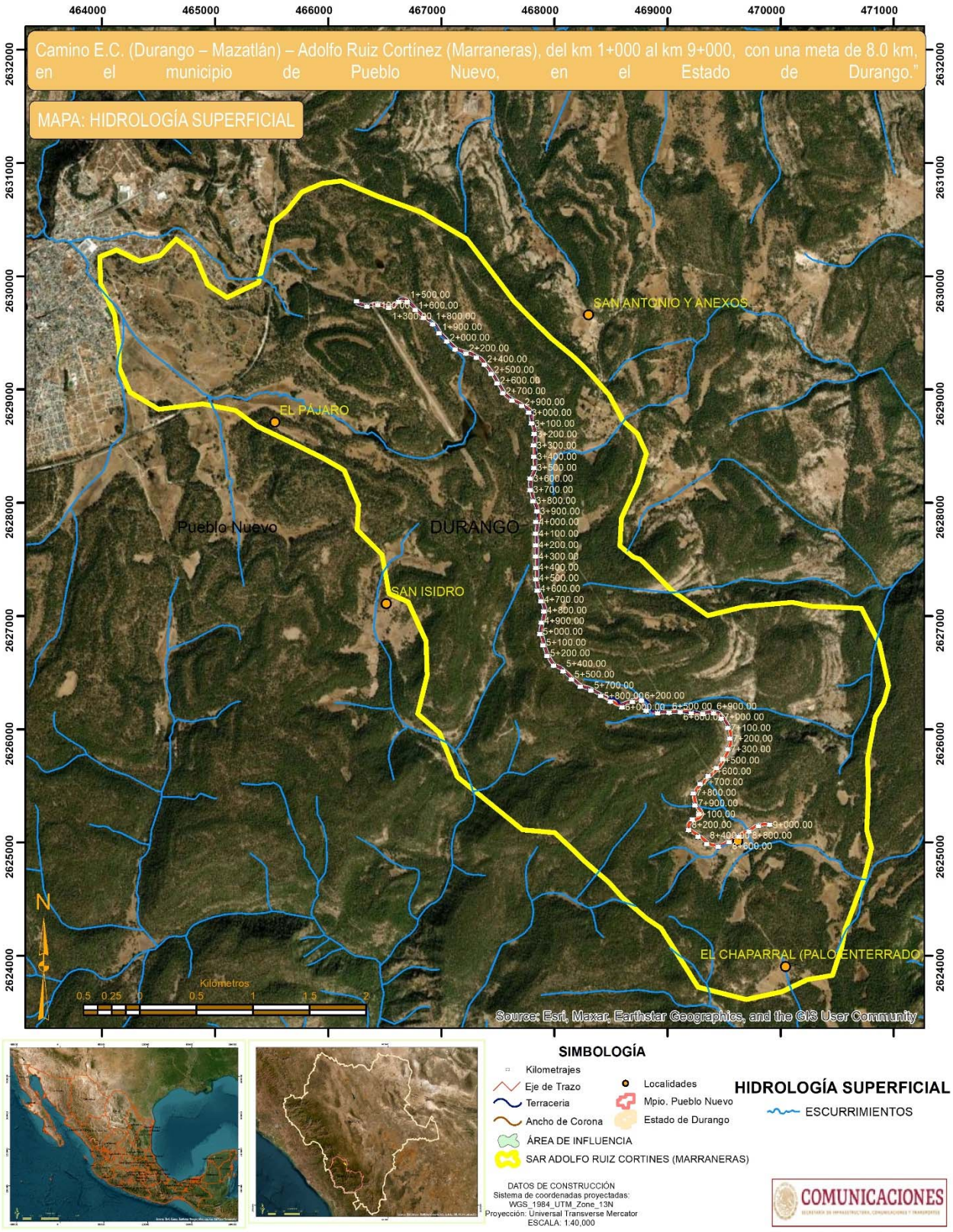


Imagen II.3. ubicación satelital del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000



Mapa II.3. Ubicación del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000

Procedimiento Constructivo para Pavimento Flexible.

Terracerías. Despalme en Ampliaciones.
Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en Cortes.
Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ± 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.

Ampliaciones en Terraplén.
Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Capa Subrasante.
Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al 95 ± 2% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

Pavimento.
Base Hidráulica.
Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica, del espesor que acepte la Dependencia, con respecto a los diseños calculados, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto.

Compactación de la base y la subbase.
Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad

mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

Riego de Impregnación.
Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m^2 dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.
Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m^2 una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente.
El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio. Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120º C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100º C y 110º C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

Bancos de Materiales.
Los bancos que se mencionan a continuación se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Durango y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación.

Agua para Concretos y Compactaciones.
El suministro se realizará mediante proveedores locales.

Control de calidad.
Con la finalidad de que los trabajos de construcción que se realicen cumplan en todo momento con las especificaciones de proyecto, la ejecutora deberá contar todo el tiempo que dure el proceso, con un Laboratorio de Control de Calidad.

Deberá cuidarse que, en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, en ningún momento se tengan tramos de más de 500 m de capas terminadas sin proteger la capa siguiente, ya que se genera un fuerte deterioro por la acción del medio ambiente (lluvias) y vehículos que operan durante la construcción, recomendándose no pagar estimaciones que contravengan este aspecto.

Especificaciones.
Los procedimientos descritos para la construcción de este camino, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción de la SCT (vigentes), mientras que la calidad de los materiales deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio, que se describe a continuación:

Para Carpeta de Concreto Asfáltico:

Espesor:	40.0 cm.
Compactación:	95 % mínimo.
Contenido de C.A.:	Optimo ± 5%.
Estabilidad:	700 Kg. Mínimo.
Flujo:	2-3.5 mm.
Vacíos en la mezcla asfáltica.:	3-5%.
V.A.M.:	14% mínimo.

Para Base Hidráulica:

Espesor:	20.0 cm. Mínimo.
Compactación:	100% mín. Prueba AASHTO Mod. 5 capas.
Granulometría:	Zona 1 (preferente).
Tamaño máximo:	1 ½".
VRS:	100% mínimo.
Equivalente de arena:	50% mínimo.
Límite Líquido:	25% máximo.
Índice Plástico:	6% máximo.
Desgaste los Ángeles:	30% máximo.
Partículas Alargadas o Lajeadas:	35% máximo.

Para Capa Subrasante:

Espesor:	30.0 cm.
Compactación:	95% ± 2% mín. Prueba AASHTO Estándar.
Tamaño máximo:	3".
VRS:	20% mínimo.
Expansión:	2.0% máximo.
Límite Líquido:	40% máximo.
Índice Plástico:	12% máximo.

Para Capa de Terraplén:

Espesor:	variable (máximo en capas de 30.0 cm).
Compactación:	90% ± 2 mín. Prueba AASHTO Estándar
Tamaño máximo (agregado):	3".
VRS:	10% mínimo.
Expansión:	5.0% máximo.
Límite Líquido:	50% máximo.

Para Riego de Impregnación ECI-45:

Contenido de C.A. en masa:	60 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 25°C:	5.0 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	10 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25% máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	15 % máximo.

Pruebas al residuo de la destilación:

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	100-400 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5 % mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

Para Riego de Liga ECR-65:

Contenido de C.A. en masa:	65 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C:	40 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	5 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25 % máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	3.0 % máximo.
Índice de ruptura:	< 100.

Pruebas al Residuo de la Destilación.

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	110-250 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5% mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

Especificaciones Particulares.

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la SCT y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.

1. Señales preventivas (SP).
2. Señales restrictivas (SR).
3. Señales informativas (SI).
4. Indicadores de alineamiento.
5. Marcas en el pavimento.

Ejecución.

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura. Las esferas deberán cumplir con los requisitos señalados en la cláusula anteriormente mencionada.

La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintará en una faja de 10 cm de ancho. Las marcas en el pavimento deberán cumplir con los requisitos señalados en el Capítulo IV correspondiente a las normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Transito de Calles y Carreteras.

Señalamiento de Protección de Obra.
Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

Descripción de los servicios requeridos.
A continuación, se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

Combustible.
Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones de servicio más cercana, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200L herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

Agua.
En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en el municipio de EL Salto o en la localidad más cercana, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio.

Instalaciones sanitarias.
Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

Energía eléctrica.
Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diésel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

II.1.9 Operación y Mantenimiento.

OPERACIÓN.
No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de pavimentación y colocación de la señalización vial, se dejará el camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por él.

MANTENIMIENTO.
El mantenimiento de la Carretera, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, particularmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.
Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

Conservación Rutinaria.
Que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

Conservación Periódica.
Los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales.
- Carpetas de un riego.
- Carpetas de granulometría abierta.
- Carpetas de mortero asfáltico.
- Carpeta asfáltica de granulometría densa.
- Fresado de la superficie de rodadura.
- Recorte de carpetas asfálticas.
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas.

Reconstrucción.
Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Estructura del Pavimento Asfáltico.
La estructura típica de un pavimento asfáltico (firme) en México, desde la superficie de la subrasante (explanada) y la superficie de rodadura, consiste en una subbase, una base, un riego asfáltico de impregnación, la carpeta asfáltica que tiene capacidad estructural para resistir las cargas del tránsito y una capa asfáltica de rodadura, cuya finalidad principal es mejorar la seguridad y comodidad en la circulación de los vehículos.

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente. El programa de mantenimiento para el camino incluirá, entre otros puntos los siguientes:

Conservación Rutinaria.

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

Bacheo Superficial Aislado.
Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presente daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. No se considera bacheo en el proyecto.

Bacheo Profundo Aislado.
Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de 100 m^2, por cada 7,000 m^2 de pavimento.

Conservación periódica.

Renivelaciones locales.
Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, entre otras, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad de la carretera. La renivelación local puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o en frío, según lo indique el proyecto.

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocar es menor de 200 m^3/km.

Carpetas de un riego.
Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante la aplicación de un riego de material asfáltico y una capa de material pétreo triturado, de composición granulométrica determinada, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad de la superficie de rodadura. Pueden ser premezcladas o no.

Carpetas de granulometría abierta.
Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría uniforme, con bajo contenido de finos y alto porcentaje de vacíos, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando sus vacíos, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal, restableciendo o mejorando las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura.

Carpetas de mortero asfáltico.
Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en frío, de emulsión asfáltica y materiales pétreos de granulometría fina, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad, así como corregir desprendimientos menores. Por lo general, son carpetas delgadas, del orden de 1 cm de espesor.

Carpetas asfálticas de granulometría densa.
Son las que se construyen sobre un pavimento existente, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría densa, con la finalidad principal de reforzar la estructura del pavimento, además de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura. En el caso de mezclas elaboradas en frío, el material asfáltico puede ser rebajado con solventes o en emulsión.

Reconstrucción.

Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
Es el conjunto de actividades que se realizan para desintegrar la carpeta asfáltica y parte o la totalidad del material de base o subbase, por medios mecánicos en frío; remezclar en el lugar el material recuperado con materiales pétreos nuevos, modificados o estabilizados con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros o transformarlo en concreto hidráulico de baja resistencia; tender y compactar el material recuperado para formar una base o subbase sobre la que, posteriormente, se construirá una nueva carpeta.

Recorte de pavimentos.
Es el conjunto de actividades que se ejecutan para retirar la carpeta, la base y la subbase por medios mecánicos, a fin de sustituirlas por otras nuevas.

Construcción de subbases o bases hidráulicas.
Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases hidráulicas, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

Construcción de subbases o bases estabilizadas.
Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases modificadas o estabilizadas con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.
Es el conjunto de actividades que se requieren para colocar y compactar mediante compactadores de rodillos lisos vibratorios y pata de cabra, una mezcla de agregados pétreos, cemento Portland y agua en baja proporción, formando una subbase o base rígida de concreto hidráulico, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación el camino, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fue diseñado. El mantenimiento se realizará forma anual.

Otros insumos.
No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

II.1.10 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones.

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes, así también se abandonarán las zonas de almacén y patio de maquinaria, mismas que como se mencionó estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

II.2.7 Residuos.

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

Generación de residuos sólidos.

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la tabla II.8, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tabla II.8. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diésel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la tabla II.9 de incompatibilidad.

Tabla II.9. Incompatibilidad.

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la tabla II.10.

Tabla II.10. Reactividad.

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thiner, gasolina, papel, diésel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua

El complemento de las tablas II.9 y II.10 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.11.

Tabla II.11. Código de Reactividad.

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.
Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.
Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.
Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

Contaminación por vibraciones y ruido.
Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que 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 estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 dB. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la tabla II.12.

Tabla II.12. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.
Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste.

Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones.

Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación.

Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales permanentes en la composición de flora y negativas mínimas temporales en la fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo, rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONTENIDO

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 3
III.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales. 3
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 3
III.1.2 Ordenamiento Regional y/o Local 8
III.1.2.1. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. 8
III.1.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo, Durango. 15
III.2. Áreas Naturales Protegidas 26
III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano 33
III.5. Disposiciones legales de orden federal y estatal 44
III.6. Normas Oficiales Mexicanas 66
III.7. Conclusiones. 77

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

III.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales.

Los ordenamientos ecológicos son los instrumentos de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente 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.

Están sustentados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, y son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se definen cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación, y son los siguientes:

- General,
- Marino,
- Regional y
- Local.

Con respecto al proyecto, por su ubicación, dimensión, características y alcance, se identificó que los ordenamientos ecológicos aplicables a las obras y actividades que forman parte del proyecto son:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (Actualización).

A continuación, se presenta el análisis y la vinculación respectiva del proyecto con dichos instrumentos de política ambiental.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio está integrada 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).

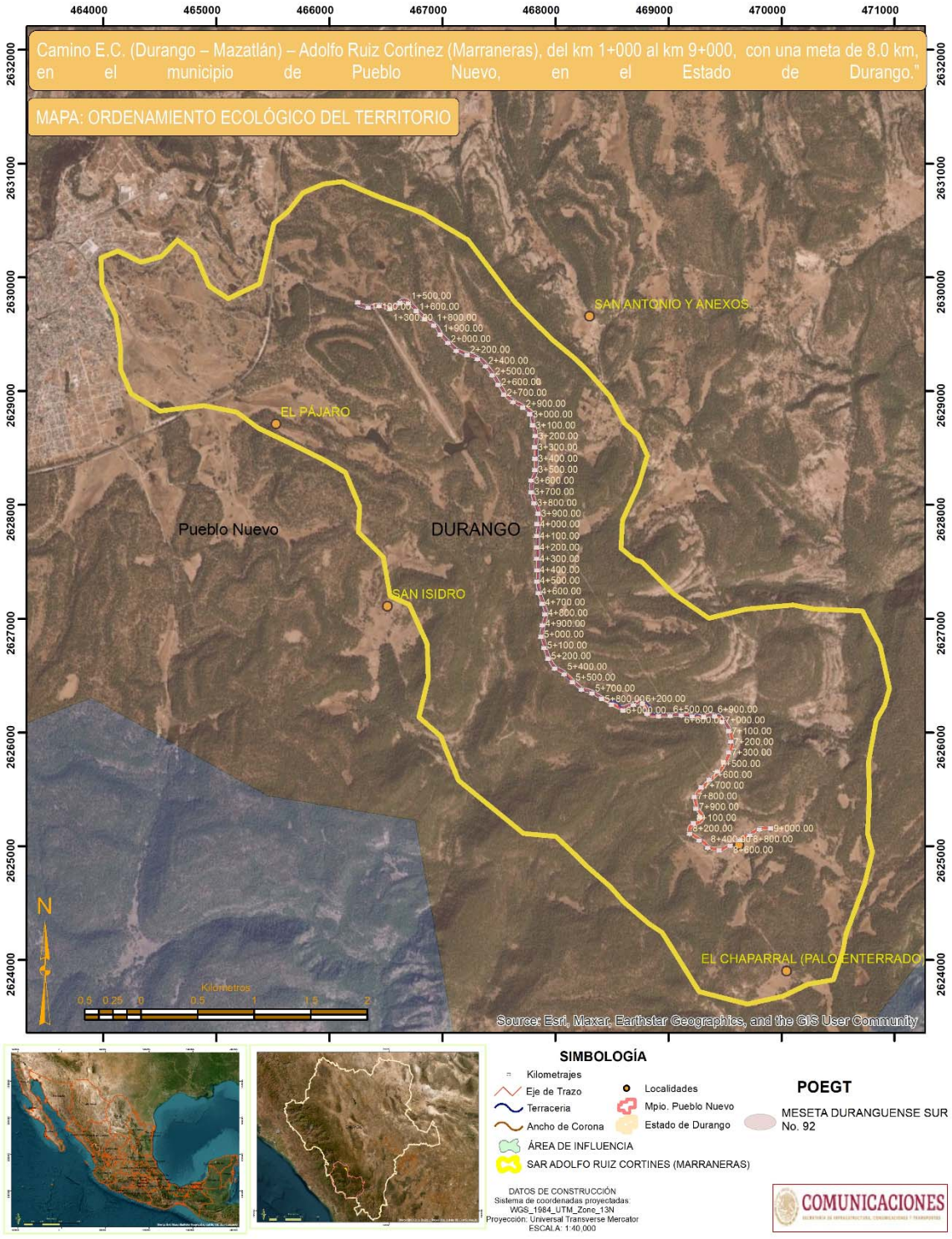
La regionalización ecológica se integra por un conjunto de unidades ambientales biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

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 Ordenamiento Ecológicos Regionales y Locales.

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).

Expuesto lo anterior, se identificó que la unidad ambiental biofísica (UAB) que aplica al proyecto es la siguiente: UAB 95. Meseta Duranguense Sur con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, como se aprecia en la siguiente imagen.



Mapa 1. Ubicación del proyecto, dentro del polígono delimitado de la UAB 95. Meseta Duranguense Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

A continuación, se describen las estrategias ecológicas de la unidad ambiental en análisis.

Tabla 1. Unidad Ambiental Biofísica 95. Meseta Duranguense Sur

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	A) PRESERVACIÓN: 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. B). APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. C). PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES: 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. D). RESTAURACIÓN: 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. E). APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS: 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	A). SUELO URBANO Y VIVIENDA: 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. B). ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS: 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física C). AGUA Y SANEAMIENTO: 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. D). INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frena 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. E). DESARROLLO SOCIAL: 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

	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.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	A). MARCO JURÍDICO: 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. B). PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL: 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y a información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACIÓN JURÍDICA: El presente ordenamiento es de carácter orientativo y está dirigido a los sectores de la administración pública federal (APF) para que en la formulación e instrumentación de sus prioridades y metas adquieran el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones, en relación con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, por su escala y alcance no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Derivado de lo anterior, los trabajos que forman parte del proyecto no contravienen las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento ecológico, toda vez que, las estrategias ecológicas correspondientes a la unidad ambiental biofísica analizada (95. Meseta Duranguense Sur), no señalan limitantes o restricciones para el desarrollo de infraestructura, en este caso para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el Municipio de Pueblo Nuevo, Estado de Durango. No obstante, con el propósito de contribuir con las estrategias ecológicas dirigidas al logro de la sustentabilidad ambiental y del mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana que promueve el POEGT, el proyecto llevará a cabo diversas medidas de prevención, de mitigación, y en su caso, de compensación; las cuales, son resultado de considerar las estrategias ecológicas antes descritas, así como, de los trabajos de campo realizados previo al desarrollo del presente manifiesto de impacto ambiental.

Destacando entre las medidas propuestas:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate y reubicación de fauna.
- Programa de restauración ecológica.
- Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.
- Plan de manejo y monitoreo ambiental.
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

III.1.2 Ordenamiento Regional y/o Local

Los ordenamientos ecológicos regionales tienen como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales. Es de observancia obligatoria.

Con respecto al proyecto, se identificó que el Estado de Durango cuenta con un ordenamiento ecológico (OE), con lo cual regula los usos de suelo y las diferentes obras y/o actividades a desarrollar dentro de su territorio. También, se identificó que el Municipio de Pueblo Nuevo cuenta con ordenamiento ecológico. Por lo que a continuación, se presenta el análisis y la observancia de los mismos.

III.1.2.1. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 8 de septiembre de 2016.

El Modelo representa una propuesta para la asignación de usos o actividades a cada una de las unidades de gestión ambiental, siguiendo criterios que permitan distribuir las actividades económicas y de conservación de forma balanceada, sin favorecer o afectar a un sector en particular.

Para fines de un ordenamiento regional como el que se actualiza con este trabajo, la asignación de usos y actividades debe entenderse como una herramienta para orientar los programas y planes de la administración pública, para fomentar cada uno de los sectores que participan en el proceso. No debe entenderse como un medio para prohibir o permitir las actividades de los sectores participantes.

Unidades de gestión ambiental. El modelo de ordenamiento ecológico se integra de 312 unidades de gestión ambiental.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA-SEMARNAT), las unidades de gestión ambiental que regulan la zona del proyecto, particularmente donde se proyecta el eje de la carretera, son las clasificadas como: UGAs: “210. Superficie de gran meseta 20” y “214. Superficie de gran meseta 5”.

En la siguiente imagen se aprecia lo antes descrito.

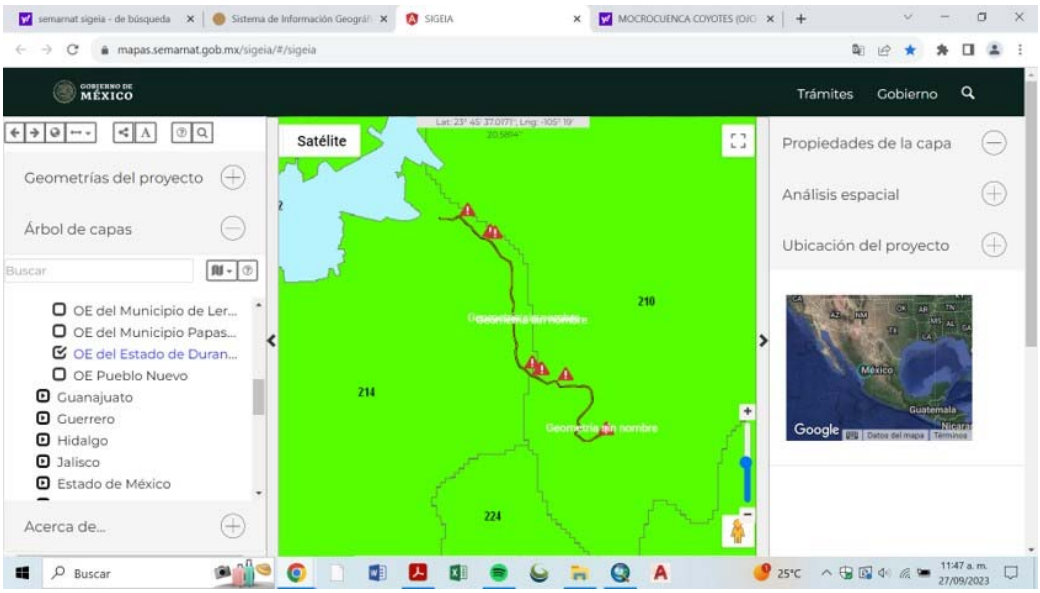


Imagen 2.Ubicación del eje del proyecto en la UGAs: "210 Superficie de gran meseta 20" y "214 Superficie de gran meseta 5" del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. Fuente: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia, https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia

Usos de suelo que se promueven en la zona de estudio del proyecto: Los sectores y/o usos asignados que se impulsan en la zona donde se plantean las obras y actividades para la modernización del actual camino rural de terracería son:

Tabla 2. Descripción de las UGA´s donde se encuentra inmerso el proyecto

UGA´s	Usos que promueven
UGA 210. Superficie de gran meseta 20	Agricultura de Temporal. Conservación de la Biodiversidad. Explotación Pecuaria de Caprinos. Aprovechamiento Forestal Maderable.
UGA 214. Superficie de gran meseta 5	Agricultura de Temporal. Conservación de la Biodiversidad. Aprovechamiento Forestal Maderable.

Al respecto se manifiesta:

Los usos de suelo que se promueven a lo largo del eje del camino a modernizar no se verán afectados en su desarrollo por la realización de las obras y actividades propuestas, toda vez que, los trabajos se llevarán a cabo sobre la superficie actual de rodamiento que presenta el camino, en el área que se solicita para ello, sin salirse de esta.

Políticas ambientales. En el presente ordenamiento ecológico, se establecen 4 políticas generales: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento.

Al respecto, a continuación, se describe la política ambiental establecida en las UGA´s que aplican a la zona de estudio del proyecto:

CONSERVACIÓN (UGA 210 y 214). Se promueve el uso y consumo de recursos renovables de forma sustentable. Por ejemplo, en el aprovechamiento forestal.
Al respecto:

> El proyecto propone la realización de diversas medidas de prevención, reducción y compensación, las cuales, contribuirán a un desarrollo sustentable, es decir, ayudaran a mantener y conservar, en la zona del proyecto, los recursos naturales disponibles sin poner en peligro su existencia o causar grave daño al medio ambiente, como las siguientes:
>
> - Programa de rescate y reubicación de flora.
> - Programa de rescate y reubicación de fauna.
> - Programa de restauración ecológica.
> - Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.
> - Plan de manejo y monitoreo ambiental.
> - Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
> - Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
> - Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
> - Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
> - Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
> - Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
> - Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

Criterios de regulación ecológica. Son una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales.

Los criterios ecológicos establecidos en las UGAs aplicables a la zona del proyecto son los siguientes:

Tabla 3. Criterios de UGA 210.

Criterios de regulación ecológica de la UGA 210, Superficie de gran meseta 20
AGR02; AGR03; AGR04; **BIO01;** **GAN01; GAN02; GAN05; GAN06; GAN07; GAN08; GAN09;** **FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06;** **URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB08**

AGR: Agricultura, BIO: Conservación de la Biodiversidad; GAN: Explotación Pecuaria; FORM: Aprovechamiento Forestal Maderable; URB: Urbano.

Tabla 3. Criterios de UGA 214.

Criterios de regulación ecológica de la UGA 214, Superficie de gran meseta 5
AGR02; AGR03; AGR04; **BIO01;** **FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05;** **URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB08**

AGR: Agricultura, BIO: Conservación de la Biodiversidad; FORM: Aprovechamiento Forestal Maderable; URB: Urbano.

A continuación, se presenta la vinculación de las obras y actividades que forman parte del proyecto con lo establecido en cada uno de los criterios ecológicos que regulan la zona de estudio.

Tabla 4. Criterios de regulación por cada UGA determinada en el proyecto

.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES AL SITIO DEL PROYECTO	
UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20. UGA 214. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 5	
PARA LA AGRICULTURA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGR02. **Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.**	Los criterios ecológicos aquí descritos norman el desarrollo de las actividades relacionadas con la agricultura, toda vez que, fomentan el control biológico de plagas agrícolas; promueven el uso o implementación de ecotecnias agrícolas; así como, el establecimiento de barreras arbóreas en los límites perimetrales de las zonas agrícolas. Lo anterior, no guarda relación alguna con las obras y actividades que forman parte del presente proyecto y que consiste en modernizar 8.0 km del camino existente E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el Municipio de Pueblo Nuevo, Estado de Durango, el cual, se encuentra en condiciones de terracería. No obstante, se llevarán a cabo diversas medidas de mitigación para prevenir, reducir y compensar los impactos ambientales que deriven de la ejecución de los trabajos que se proyectan, entre las que se encuentran: § Programa de rescate y reubicación de flora. § Programa de rescate y reubicación de fauna. § Programa de restauración ecológica. § Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación. § Plan de manejo y monitoreo ambiental. § Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. § Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. § Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. § Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
AGR03. **En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.**	
AGR04. **Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.**	

	ξ Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos. ξ Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas. De ahí que, la realización del proyecto no contradice lo dispuesto en estas recomendaciones.

UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20.
UGA 214. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 5

PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
BIO01. **Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.**	Para la conservación de la biodiversidad del ecosistema a intervenir, se realizarán las siguientes medidas de mitigación para los factores ambientales flora y fauna: ξ Programa de rescate y reubicación de flora. ξ Programa de rescate y reubicación de fauna. ξ Programa de restauración ecológica. ξ Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación. ξ Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. De ahí que, la realización del proyecto no contradice lo señalado en esta recomendación o criterio.

UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20.

PARA LA EXPLOTACIÓN PECUARIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
GAN01. **Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.**	Las obras y actividades que se proyectan para la modernización de 8.0 km del camino existente E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el Municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango, no presentan relación alguna con las recomendaciones aquí descritas, en virtud de que, estos criterios ecológicos, regulan el desarrollo de actividades relacionadas con la explotación pecuaria, para lo cual, se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración; no permiten modificar los flujos naturales de agua en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos; no permiten el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos; deberán implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y periodos de descanso; fomentan la construcción de instalaciones adecuadas en los cuerpos y corrientes de agua usados como abrevaderos por el ganado; y que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor; los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. No obstante, se realizarán diversas medidas, para proteger, conservar y restaurar los factores ambientales suelo, agua, flora y fauna del ecosistema a intervenir, entre las que encuentran:
GAN02. **Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.**	
GAN05. **No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E.superba, Melinum repens* y *Panicum coloratum*).**	
GAN06. **La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y**	

recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
GAN07. En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	
GAN08. En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	
GAN09. Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	ξ Programa de rescate y reubicación de flora. ξ Programa de rescate y reubicación de fauna. ξ Programa de restauración ecológica. ξ Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación. ξ Plan de manejo y monitoreo ambiental. ξ Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. ξ Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. ξ Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos. ξ Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas. Expuesto lo anterior, la realización del presente proyecto no contradice lo aquí dispuesto.

UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20.
UGA 214. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 5

PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
FORM01. Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	Estos criterios de regulación ecológica, no establecen recomendación alguna para la realización de obras y actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura carretera, por ello, no son aplicables al presente proyecto.
FORM02. Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	
FORM03. Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Los criterios ecológicos aquí descritos regulan y condicionan el desarrollo de trabajos relacionados con el aprovechamiento forestal maderable, para lo cual se deberán prevenir los incendios; realizar labores de conservación de suelos; y evitar modificaciones u obstrucciones de corrientes de aguas superficiales, en la apertura de caminos y durante los aprovechamientos forestales. Lo anterior, no guarda relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización de 8 kilómetros de longitud del **Camino existente E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el Municipio de Pueblo Nuevo, Estado de Durango**, el cual, se encuentra en condiciones de terracería. De ahí que la realización del proyecto no contradice las acciones de estos criterios.
FORM04. En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	
FORM05. En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la	

modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	
UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20.	
PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
FORM06. **En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.**	Este criterio de regulación ecológica, no establece recomendación alguna para la realización de obras y actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura carretera, por ello, no es aplicable al presente proyecto
UGA 210. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 20. UGA 214. SUPERFICIE DE GRAN MESETA 5.	
CRITERIOS URBANOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB01. **El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.**	El proyecto no refiere obras y actividades para el desarrollo de zonas de reserva urbana, ni la instalación de nuevos centros de población. El objetivo del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de los 8 kilómetros de longitud del Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras) cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola. Por lo que, la realización del proyecto propuesto no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos.
URB02. **No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.**	
URB03. **Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.**	Las obras y actividades que se proyectan refieren la modernización (ampliación) de 8 kilómetros de un camino existente. No son para aumentar la densidad poblacional en áreas ya urbanizadas, ni se llevarán a cabo dentro de asentamientos humanos y zonas naturales urbanas. En ese contexto, la realización del proyecto no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos. No obstante, para contribuir con la protección, conservación y restauración de la zona a intervenir se desarrollarán diversas medidas de mitigación, entre las que se encuentran las siguientes: • Programa de rescate y reubicación de flora. • Programa de rescate y reubicación de fauna. • Programa de restauración ecológica. • Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación. • Plan de manejo y monitoreo ambiental. • Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. • Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. • Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. • Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. • Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
URB04. **Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.**	

	ξ Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos. ξ Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.
URB05. **Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.**	Estos criterios ecológicos condicionan los trabajos relacionados con la construcción de vivienda y los espacios públicos; y la determinación de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos. Lo anterior, no presenta relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros de un camino existente.
URB06. **Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.**	
URB07. **No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.**	Las obras y actividades que se proyectan no tienen como finalidad u objetivo fomentar el desarrollo de asentamientos humanos en los sitios que aquí se determinan, por lo que la modernización (ampliación) del camino existente no contradice lo que dispuesto.
URB08. **Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.**	Este criterio ecológico condiciona a las localidades con población mayor a 1000 habitantes a contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales, lo cual no presenta relación alguna con las obras que forman parte del presente proyecto carretero.

III.1.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo[1], Durango.

Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 14 de abril de 2019.

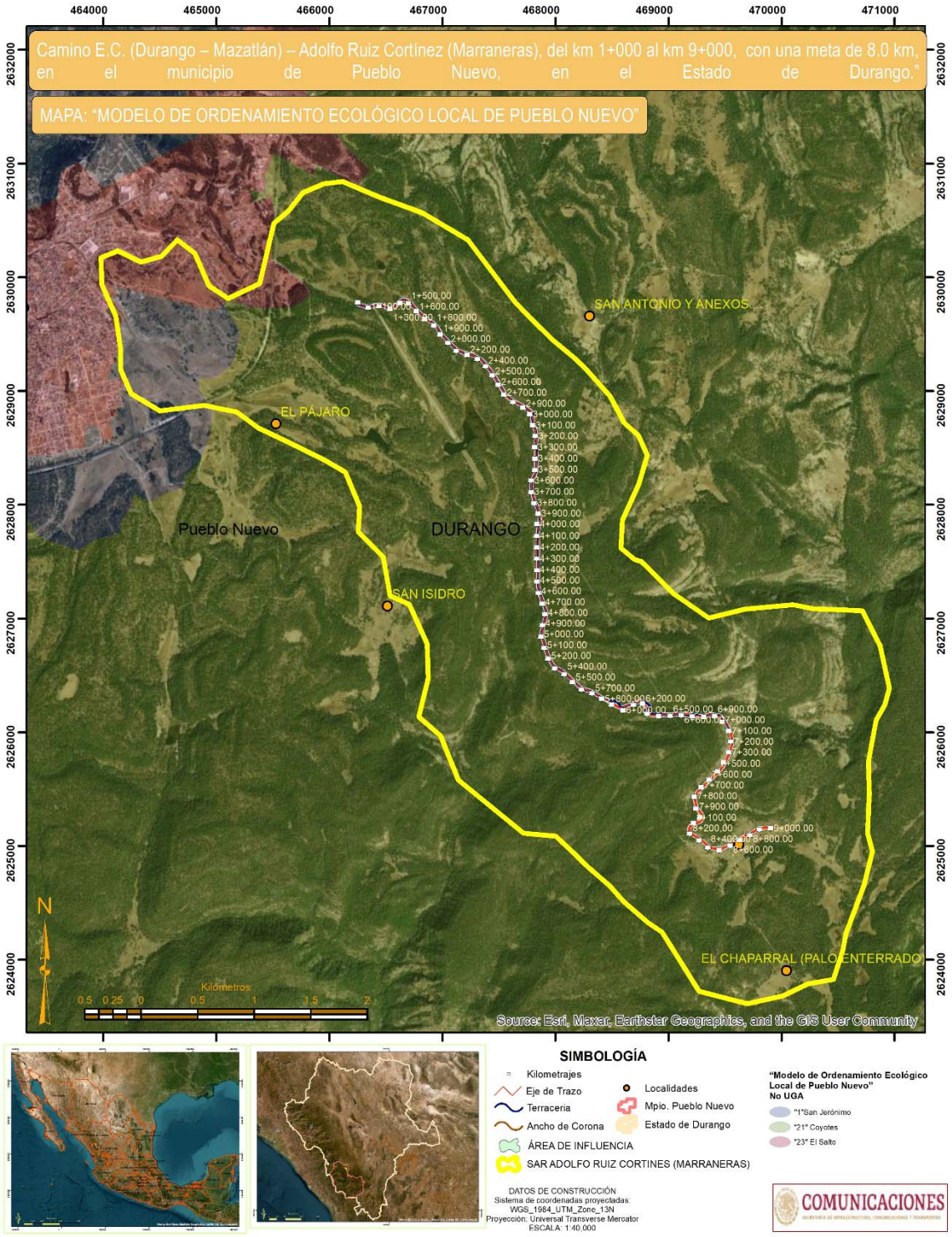
El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio consiste en definir para cada UGA, las políticas ambientales y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en el plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales en los talleres realizados en las fases de diagnóstico, pronóstico y propuesta del estudio de OE.

Unidades de Gestión Ambiental. Cada UGA está formada por una política ambiental que dictará la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, lineamientos y criterios ambientales, así como estrategias, acciones y programas para alcanzar las metas asignadas a cada UGA. En total se obtuvieron 23 UGA´s.

[1] Fuente: https://medioambiente.durango.gob.mx/baoe/, https://drive.google.com/file/d/1n-IyyXbE7pqrafxkWJ9baygJ_rUFlIg/view

La unidad de gestión ambiental que regula la zona del proyecto es la: **UGA 21 Coyotes**.

En la siguiente imagen se aprecia lo antes descrito.



Mapa 2. Ubicación del eje del proyecto en la UGA 21 Coyotes del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo, Durango.

Asignación de Usos Compatibles. Los usos compatibles asignados a la unidad ambiental en análisis son los siguientes:

USOS COMPATIBLES EN LA UGA 21 COYOTES

Agricultura, Forestal, Turismo, Ganadería y Desarrollo Urbano.

Al respecto se manifiesta:

Los usos de suelo compatibles en la zona o región donde se ubica el eje del camino a modernizar no se verán afectados en su desarrollo por la realización de las obras y actividades propuestas, toda vez que se llevarán a cabo sobre la superficie actual de rodamiento que presenta el camino, en el área que se solicita para ello, sin salirse de ésta.

Asignación de las políticas ambientales. Se prevén cuatro políticas ambientales que deberán asignarse a las UGA de acuerdo a las características físicas, biológicas, socioeconómicas, administrativas y de aptitud que presenten.

La política ambiental establecida en la UGA que aplica a la zona de estudio del proyecto es la siguiente:

POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UGA 21 COYOTES

APROVECHAMIENTO. Esta promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la UGA donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte significativamente sobre el ambiente. Incluyen las áreas con elevada aptitud agrícola, pecuario, comercial e industrial. Es importante proponer la reorientación de la forma de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

Al respecto:

Para contribuir con la política de aprovechamiento, y no impactar negativamente el medio ambiente a intervenir, se realizarán las medidas de mitigación que se proponen en el capítulo VI de la MIA-R del proyecto, para prevenir, reducir y compensar los impactos ambientales que ocasione el desarrollo de las obras y actividades propuestas, entre las que encuentran:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate y reubicación de fauna.
- Programa de restauración ecológica.
- Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.

- Plan de manejo y monitoreo ambiental.
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

Asignación de criterios de regulación ecológica. Son una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos uros que necesiten tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Se desarrollaron criterios orientados a los sectores: agricultura (AGR), ganadería (GAN), forestal (FOR), turismo (TUR), desarrollo urbano (DU), minería (MIN) y conservación de la biodiversidad (BIO).

Los criterios de regulación ambiental establecidos en la UGA 21 Coyotes son los que se describen a continuación.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE LA UGA 21 COYOTES

AGR1 al AGR15, **FOR1 al FOR 5,** **TUR1 al TUR9,** **GAN1 al GAN14,** **DU1 al DU12.**

Agricultura (AGR), Forestal (FOR), Turismo (TUR), Ganadería (GAN) y Desarrollo Urbano (DU).

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos establecidos en la UGA aplicable.

Tabla 5. Criterios de regulación aplicable en el proyecto

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES AL SITIO DEL PROYECTO

SECTOR AGRICULTURA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGR1. **Las áreas compatibles con la actividad agrícola definidas en el estudio de ordenamiento deberán utilizarse preferentemente en dicha actividad.**	Estos criterios ecológicos establecen acciones para el desarrollo de actividades agrícolas como áreas compatibles; practicas anuales de labranza; y diseño de ordenamientos espaciales y temporales de cultivos intercalados. Acciones que no presentan relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para modernizar (ampliar) un camino existente, por lo que su realización no contradice lo aquí dispuesto.
AGR2. **Realizar prácticas anuales de labranza en contorno, que son operaciones de labranza, siembre y otras operaciones de campo realizadas al contorno de la**	

pendiente del terreno; en zonas con pendientes del 2 al 10%.	
AGR3. Diseñar ordenamientos espaciales y temporales de cultivos intercalados que mejoren la producción y conserven el suelo, a través de policultivos complementarios, mediante un sistema de rotación.	
AGR4. Los envases de agroquímicos, deberán ser manejados como residuos peligrosos, previo a un tratamiento para posteriormente ser dispuestos como de manejo especial, evitando su dispersión en las áreas donde se utilicen.	Estos criterios del sector agrícola promueven el manejo de envases de agroquímicos como residuos peligrosos; el establecimiento de barreras arbóreas de especies nativas en los límites perimetrales de las zonas agrícolas; y las labores de preparación de terrenos para la siembra. Lo anterior, no presenta relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) del Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. No obstante, se llevarán a cabo diversas medidas de mitigación para prevenir, reducir y compensar los impactos ambientales que deriven de la ejecución de los trabajos que se proyectan, entre las que se encuentran: ξ Programa de rescate y reubicación de flora. ξ Programa de rescate y reubicación de fauna. ξ Programa de restauración ecológica. ξ Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación. ξ Plan de manejo y monitoreo ambiental. ξ Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. ξ Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. ξ Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ξ Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos. ξ Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas. De ahí que, la realización del proyecto no contradice lo dispuesto en estas recomendaciones.
AGR5. Se deberán establecer barreras arbóreas, de especies nativas en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Deberán plantarse a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros.	
AGR6. Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación, sistema de producción agrícola que consiste en la intervención mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo, y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de los abonos orgánicos.	
AGR7. Para el apoyo de subsidios en la producción agrícola, se favorecerá el uso o implementación de proyectos agrícolas que consideren enotecnias y alternativas productivas como la agricultura orgánica, sistema de producción basado en evitar el uso de agroquímicos, la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, y el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales de la misma cosecha.	Criterios ecológicos que condicionan el apoyo de subsidios en la producción agrícola; así como, las actividades agrícolas en desarrollo o a desarrollarse en zonas aptas para actividades forestales. Por lo que, la realización de las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de un camino existente no contradice lo dispuesto en estas recomendaciones.

AGR8. Las actividades agrícolas en desarrollo o a desarrollarse dentro de zonas aptas para actividades forestales, deberán apegarse a los principios de los sistemas agroforestales.	
AGR9. La apertura de nuevas huertas debe considerar acciones de conservación de agua y suelo; ya sea en el mismo predio o en áreas aledañas al proyecto.	Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto no refieren la apertura de nuevas huertas o su establecimiento en zonas de cultivos abandonados, por lo que, la modernización (ampliación) del camino existente no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos.
AGR10. El establecimiento de huertas en zonas de cultivos abandonados, debe ser en aquellas que presenten un escenario propicio para la erosión; a fin de revertir el proceso de degradación.	
AGR11. En el desarrollo e implementación de programas de fomento frutícola se deberán priorizar los aspectos básicos de desarrollo para esta actividad.	Los criterios ecológicos aquí descritos establecen recomendaciones para el desarrollo de programas de fomento frutícola; el establecimiento de áreas frutícolas; y para el desarrollo de infraestructura de apoyo a la fruticultura. Recomendaciones que no presentan relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de un camino existente.
AGR12. En el establecimiento de áreas frutícolas se deberán considerar los aspectos de protección ambiental vigentes.	
AGR13. En el desarrollo de infraestructura de apoyo a la fruticultura se deberán tomar en cuenta los aspectos de impacto ambiental.	
AGR14. En las acciones de apoyo a agricultores en la adquisición de semillas de calidad se deberán evitar materiales transgénicos.	Estos criterios ecológicos, no establecen recomendación alguna para la realización de obras y actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura carretera. Las acciones aquí dispuestas condicionan el apoyo a agricultores en la adquisición de semillas de calidad; así como, las acciones de fomento a la actividad agrícola; motivo por el cual, no son aplicables al proyecto
AGR15. En las acciones de fomento a la actividad agrícola referidos a apoyos de fertilizantes para la producción, se deberán considerar abonos orgánicos que disminuyan el impacto negativo de fertilizantes químicos.	
SECTOR FORESTAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
FOR1. Las plantaciones forestales dentro de, o adyacentes a áreas compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales, deberán tener diseños que consideren arreglos de varias especies nativas y edades, la combinación de coníferas y latifoliadas o bien de patrones intercalados con claros, para crear diversidad de hábitats.	Las obras y actividades que se refieren son para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros de un camino existente, lo cual no presenta relación alguna con trabajos relacionados con las plantaciones forestales, por lo que este criterio ecológico no es aplicable al proyecto.
FOR2. El suelo en las plantaciones forestales comerciales, deberá ser sujeto a un conjunto de prácticas que eviten su erosión. Para tal efecto, se recomienda la creación de zanjas de ladera perpendiculares al desnivel del terreno. La distancia entre las zanjas se establecerá de acuerdo a lo siguiente: 2%-30m; 5%-28m; 8%-24m; 10%-20m; 14%-18m; 16%-16m; 20%-14m; 25%-12m; 30%-10m; 35%-8m; 40%-6m; 45%-4m.	Este criterio de regulación ecológica condiciona el desarrollo de trabajos relacionados con las plantaciones forestales. No establece recomendación alguna para la realización de obras y actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura carretera, por ello, no es aplicable al presente proyecto.

Se recomienda que las zanjas tengan al menos, 30 cm de profundidad, 30 cm en su base y 90 cm en su superficie, misma que deberá estar cubierta con una barrera de vegetación o de piedras.	
FOR3. Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección.	Las obras y actividades que se proyectan se llevaran a cabo sobre la superficie de rodamiento del camino existente, es decir, no se intervendrá en áreas de corta total de plantaciones forestales, de ahí que, el criterio ecológico aquí descrito no es aplicable.
FOR4. Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	Los criterios ecológicos aquí descritos establecen recomendaciones para el desarrollo de trabajos relacionados con las plantaciones forestales, lo cual, no es aplicable a las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de un camino existente.
FOR5. Las plantaciones forestales comerciales deberán instalarse en altitudes menores a 3,000 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) y con pendientes inferiores a 45 grados (menos del 100%).	
SECTOR TURISMO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
TUR1. Las instalaciones de servicios turísticos deberán tener sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para el almacenamiento temporal de los mismos y en su caso para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final.	Las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de 8 km del existente Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango, no presentan relación alguna con las recomendaciones aquí descritas, en virtud de que, estos criterios ecológicos condicionan el desarrollo de actividades relacionadas con el sector turismo a la realización de diversas acciones como: la instalación de sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; la reutilización de los residuos sólidos generados; la captación de aguas de lluvia, la separación de aguas grises y negras, el aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático; y promover el mínimo impacto ambiental a la biodiversidad, realizar acciones de minimización de afectaciones, así como, elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación con especies nativas o adaptadas. Expuesto lo anterior, la realización del presente proyecto no contradice lo aquí dispuesto.
TUR2. Los desarrollos e instalaciones turísticas deberán promover el reciclaje y reutilización de los residuos sólidos generados por sus actividades.	
TUR3. El diseño de las construcciones para el sector turismo deberá considerar la captación de agua de lluvia, la separación de aguas grises y negras y la instalación de sistema de aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático.	
TUR4. Los desarrollos turísticos deben promover en sus proyectos el mínimo impacto sobre la biodiversidad, por lo que se debe minimizar el derribo de arbolado y realizar acciones tendientes a minimizar las afectaciones que puedan generarse por su realización; así mismo, se debe elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación donde se considere el uso de especies nativas y/o suficientemente adaptadas.	
TUR5. Los proyectos, obras y actividades deberán desarrollarse exclusivamente en las áreas que no posean vegetación forestal o en su caso sobre áreas de pastizal inducido, de tal manera que se eviten alteraciones a la cobertura de vegetal forestal presente en la UGA.	Este criterio ecológico del sector turismo establece que los proyectos, obras y actividades deben evitar alteraciones a la cobertura vegetal existente. Al respecto, se manifiesta que el presente proyecto refiere obras y actividades para la modernización (ampliación) de un camino existente. Trabajos que se desarrollaran sobre la actual superficie de rodamiento de dicho camino, y dentro de la superficie solicitada para ello, evitando en la medida de lo posible ocasionar alteraciones a la vegetación forestal de la zona del proyecto. Cabe resaltar que, en compensación se propone la realización de lo siguiente: ξ Programa de restauración ecológica; y

	ξ Programa de conservación de suelos y/o Programa de reforestación.
TUR6. Los hoteles, balnearios e instalaciones similares deberán contar con sistemas de ahorro de agua y tratamiento y reutilización de sus aguas residuales para riego de áreas verdes.	Estos criterios ecológicos no guardan relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para modernizar (ampliar) 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango, toda vez que, establecen recomendaciones para el establecimiento de hoteles, balnearios e instalaciones similares; y el manejo de residuos sólidos.
TUR7. En el manejo de residuos sólidos se deberá considerar la separación, reutilización y composteo de residuos.	
TUR8. En las acciones de fomento turístico es indispensable la gestión de estudios de capacidades de carga específicos que incorporen el criterio de sustentabilidad a este sector.	Las obras y actividades que se proyectan no tienen como finalidad u objetivo desarrollar acciones de fomento turístico; ni se pretende realizar actividades de espeleología y escalada, en los sitios que aquí se determinan, por lo que la modernización (ampliación) del camino existente no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos.
TUR9. En las actividades de espeleología y escalada, deberán preservar las condiciones de intensidad de luz, las corrientes de viento, patrones de drenaje, humedad, así como las entradas en cuevas, minas abandonadas, ígneas, salientes rocosas y acantilados que son hábitat de fauna y de la vegetación.	
SECTOR GANADERÍA	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
GAN1. Los terrenos cuyas áreas incluyan pendientes mayores al 15% deberán ser reforestados con especies nativas de la región y manejados bajo algún sistema silvopastoril, de acuerdo a las condiciones naturales del sitio.	Las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de 8 km del existente Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango, no presentan relación alguna con las recomendaciones aquí descritas, en virtud de que, estos criterios ecológicos, condicionan el desarrollo de actividades relacionadas con el sector ganadero a la realización de diversas acciones como: la reforestación con especies nativas en pendientes mayores al 15%; obras de conservación y mejora cuando exista sobre explotación de recursos naturales; ejecutar practicas de resiembra y revegetación en áreas degradadas; y aplicar técnicas de manejo en suelos con erosión identificadas, para aumentar la productividad de los terrenos de pastoreo. Expuesto lo anterior, la realización del presente proyecto no contradice lo aquí dispuesto.
GAN2. Cuando exista sobre explotación de los recursos naturales por pastoreo al poseedor del predio deberá construir obras de conservación y mejora, tales como cercos, represas, abrevaderos, praderas, entre otras.	
GAN3. Realizar prácticas de resiembra y revegetación en áreas degradadas con especies originales de la zona.	
GAN4. En suelos con erosión identificados en el estudio, se deben aplicar técnicas de manejo para aumentar la productividad de los terrenos de pastoreo.	
GAN5. Las actividades ganaderas cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier actividad que compacte el suelo e interrumpa el flujo de agua.	
GAN6. Los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua deberán tener instalaciones adecuadas (construcción de puentes con mampostería o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería, por ejemplo) para garantizar un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación de borde.	Estos criterios ecológicos no guardan relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para modernizar (ampliar) 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango, toda vez que, establecen recomendaciones para el desarrollo de actividades ganaderas como la construcción de puentes con mampostería o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería en los cuerpos de agua usados como abrevaderos, y para evitar la afectación de flora nativa.
GAN7.	

Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras, además, se deberá evitar la introducción de los mismos a los potreros.	
GAN8. La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatible con la conservación deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
GAN9. La infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua deberá estar diseñada de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor, utilizando barreras como divisiones de manera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel de altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando.	Las recomendaciones o acciones aquí descritas para el desarrollo de la ganadería como la implementación de sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso; la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua; y los cercados para delimitar potreros, no son aplicables a las obras y actividades que se proyectan para la modernización de una vía general de comunicación.
GAN10. Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posible y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
GAN11. Ajustar anualmente la carga animal de acuerdo al índice de coeficiente de agostadero, su cálculo depende del área y especie de pasto.	Los criterios ecológicos aquí descritos no presentan relación alguna con las obras y actividades que forman parte del presente proyecto carretero, en virtud de que refieren el desarrollo de acciones para la carga animal, los agostaderos y la conservación de los cauces de agua, en los trabajos relacionados con el desarrollo de la ganadería.
GAN12. Manejar los agostaderos mediante rotación de potreros.	
GAN13. En cauces de agua, conservar franjas paralelas de 20 metros con vegetación nativa de ribera.	
GAN14. En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga Animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas de suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40% de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10% y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	Criterio ecológico que promueve la disminución de la carga animal a un 60% de la biomasa vegetal disponible, en los potreros sobreutilizados, dejando el 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas de suelo de altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas; para lo cual se colocará una cerca en el terreno sujeto a rehabilitación en el que se incluyan zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10% y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros. Lo anterior, no presenta relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de un camino existente.

SECTOR DESARROLLO URBANO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
DU1. **El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.**	El proyecto no refiere obras y actividades para el desarrollo de zonas de reserva urbana; de igual forma, no se pretende construir sistemas de drenaje pluvial y sanitario; y plantas de tratamiento de aguas residuales. El objetivo del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de los 8 kilómetros de longitud del Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras) cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola. Por lo que, la realización del proyecto propuesto no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos.
DU2. **Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.**	
DU3. **El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas**	
DU4. **Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes con especies nativas y/o susceptibles de adaptarse.**	Estos criterios ecológicos promueven la reforestación urbana; la protección de los asentamientos humanos y zonas naturales de la contaminación y riesgo industrial. Lo anterior, no presenta relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros de un camino existente.
DU5. **Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.**	
DU6. **No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.**	Las obras y actividades que se proyectan no tienen como finalidad u objetivo construir establos y corrales dentro de área urbana; ni se pretende hacer crecer y/o aumentar los asentamientos humanos en los sitios que aquí se determinan, por lo que la modernización (ampliación) del camino existente no contradice lo dispuesto en estos criterios ecológicos.
DU7. **No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.**	
DU8. **Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.**	El proyecto se ubica fuera de asentamientos urbanos, por lo que, lo dispuesto en este criterio ecológico no es aplicable. Sin embargo, para los escurrimientos de agua que se identifiquen a lo largo del eje del camino se propone la instalación de obras de drenaje.
DU9. **Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.**	Este criterio ecológico promueve la utilización de fertilizantes orgánicos en las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos, lo cual, no presenta relación alguna con las obras y actividades que se proyectan para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros de un camino existente.
DU10. **Las construcciones dedicadas a la industria deberán contar con una reserva de vegetación nativa como área de amortiguamiento, la cual deberá ser del al menos 2% del área ocupada por la empresa, con una franja que circunde el predio. De no ser posible la utilización de**	El proyecto no refiere obras y actividades relacionadas con la industria; por lo que, lo dispuesto en este criterio ecológico no es aplicable.

vegetación nativa, se deberá utilizar vegetación alóctona que no implique un daño a la vegetación nativa circundante.	
DU11. **Las empresas dedicadas a la construcción deberán disponer de los desechos de la construcción y/o demolición en sitios apropiados para la contención de este tipo de desechos. Para la construcción de sitios apropiados se deberá cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003 inciso 8.1.**	Las obras y actividades que se proyectan no son para dedicarse a la construcción de viviendas, fraccionamientos, equipamiento urbano, etc. No obstante, se manifiesta que habrá una adecuado manejo y disposición final de los residuos urbanos y de manejo especial que resulten durante los trabajos de modernización (ampliación) del camino existente.
DU12. **La industria deberá establecer métodos de producción con un bajo consumo de agua y/o reutilizar la misma por medio de tratamientos adecuados, siempre que esto sea posible.**	El proyecto no refiere obras y actividades relacionadas con la industria; por lo que, lo dispuesto en este criterio ecológico no es aplicable.

En síntesis, y como resultado del análisis efectuado, se tiene que la realización del proyecto no contradice lo dispuesto en los usos de suelo, las políticas ambientales, y las acciones y/o recomendaciones establecidos en los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental aplicables y que regulan la zona del proyecto, las UGAs:"210 Superficie de gran meseta 20" y "214 Superficie de gran meseta 5" del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (Actualización) y la UGA: "21 Coyotes" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo.

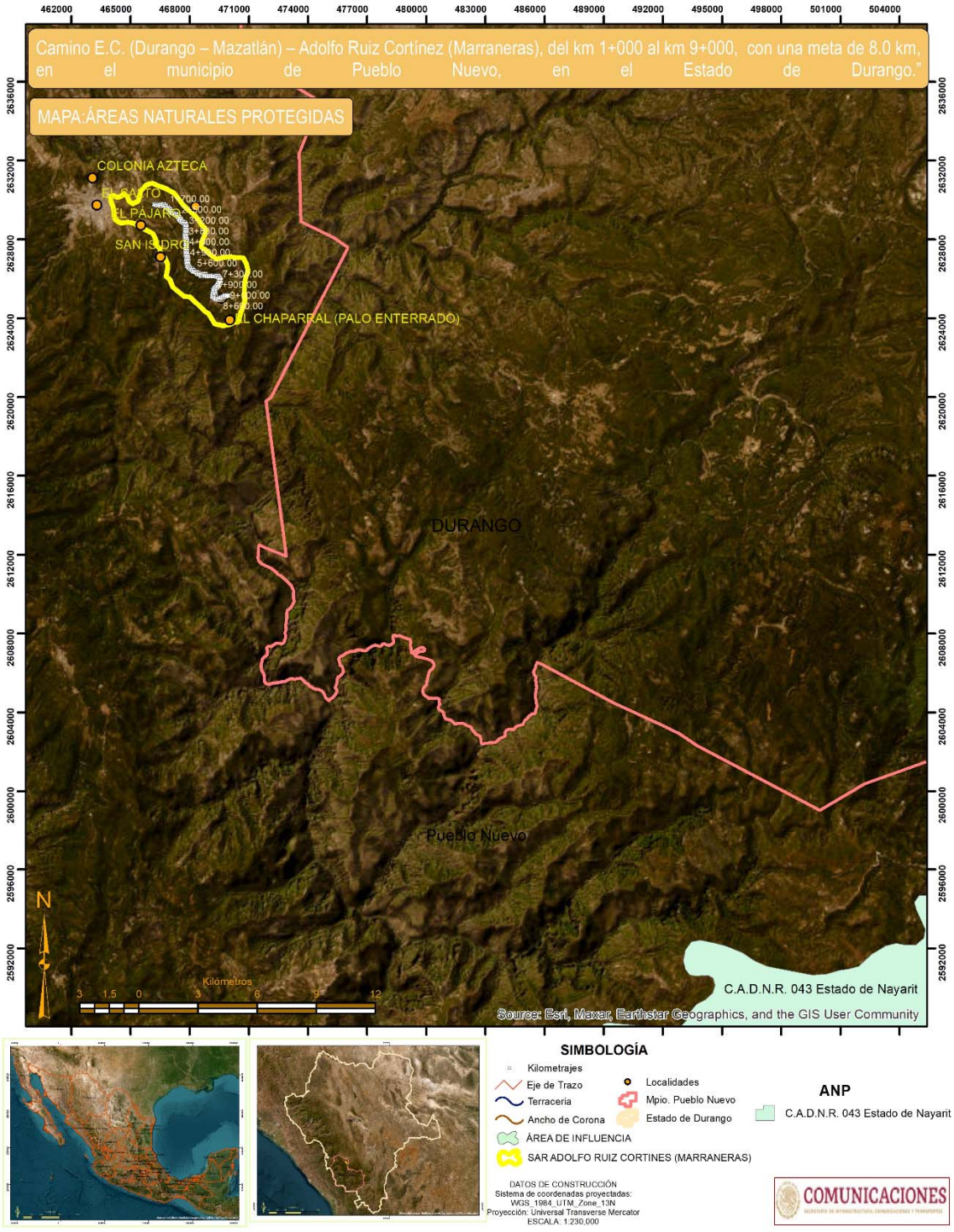
Así también, el desarrollo del proyecto no ocasionará daños irreversibles al medio ambiente, y no pone en riesgo los recursos naturales existentes en las unidades de gestión ambiental analizadas, toda vez que, los impactos ambientales que se presienten para el proyecto son prevenibles, mitigables y compensables, por lo que, el promovente del proyecto ejecutará diversas medidas de mitigación, para evitar, disminuir, o en su caso, compensar las afectaciones ambientales sobre el ambiente de la zona a intervenir.

Es importante mencionar que la ejecución del proyecto no refiere el desarrollo de obras y actividades para el aprovechamiento y/o utilización de los recursos naturales renovables o no renovables de la región, ni la generación de contaminantes al aire, suelo y agua; únicamente proyecta trabajos para ampliar 8 kilómetros de longitud del Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, es decir, sólo pretende la ocupación del suelo necesario para la modernización de esta vía de comunicación terrestre.

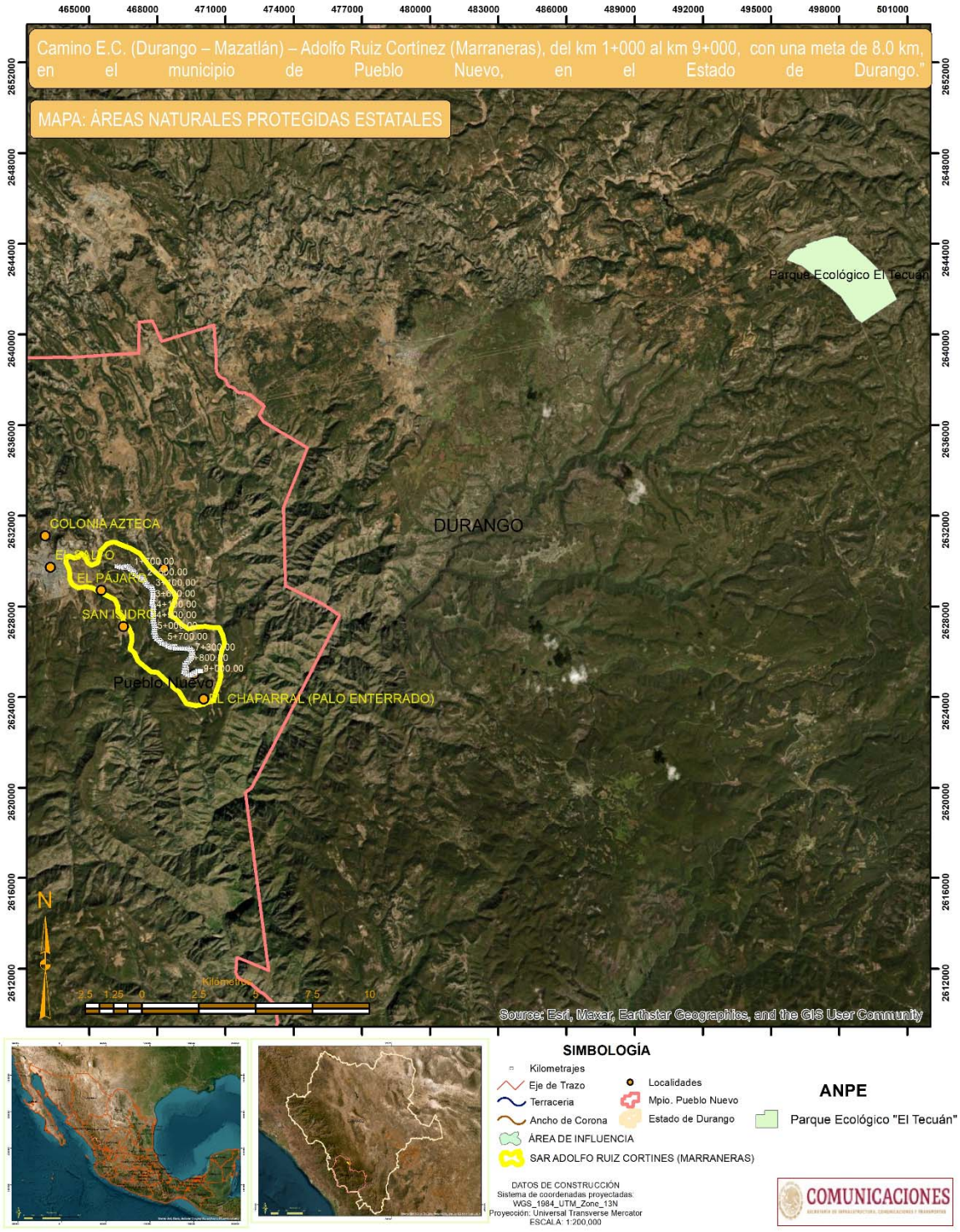
III.2. Áreas Naturales Protegidas

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.

Expuesto lo anterior, se identificó que el proyecto 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; de ahí que el proyecto en este aspecto, no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución. En las siguientes imágenes se advierte lo antes expuesto:



Mapa 3 ANP-Federal. El área natural protegida de competencia federal más cercana al proyecto es "Cuenca Alimentadora Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit".



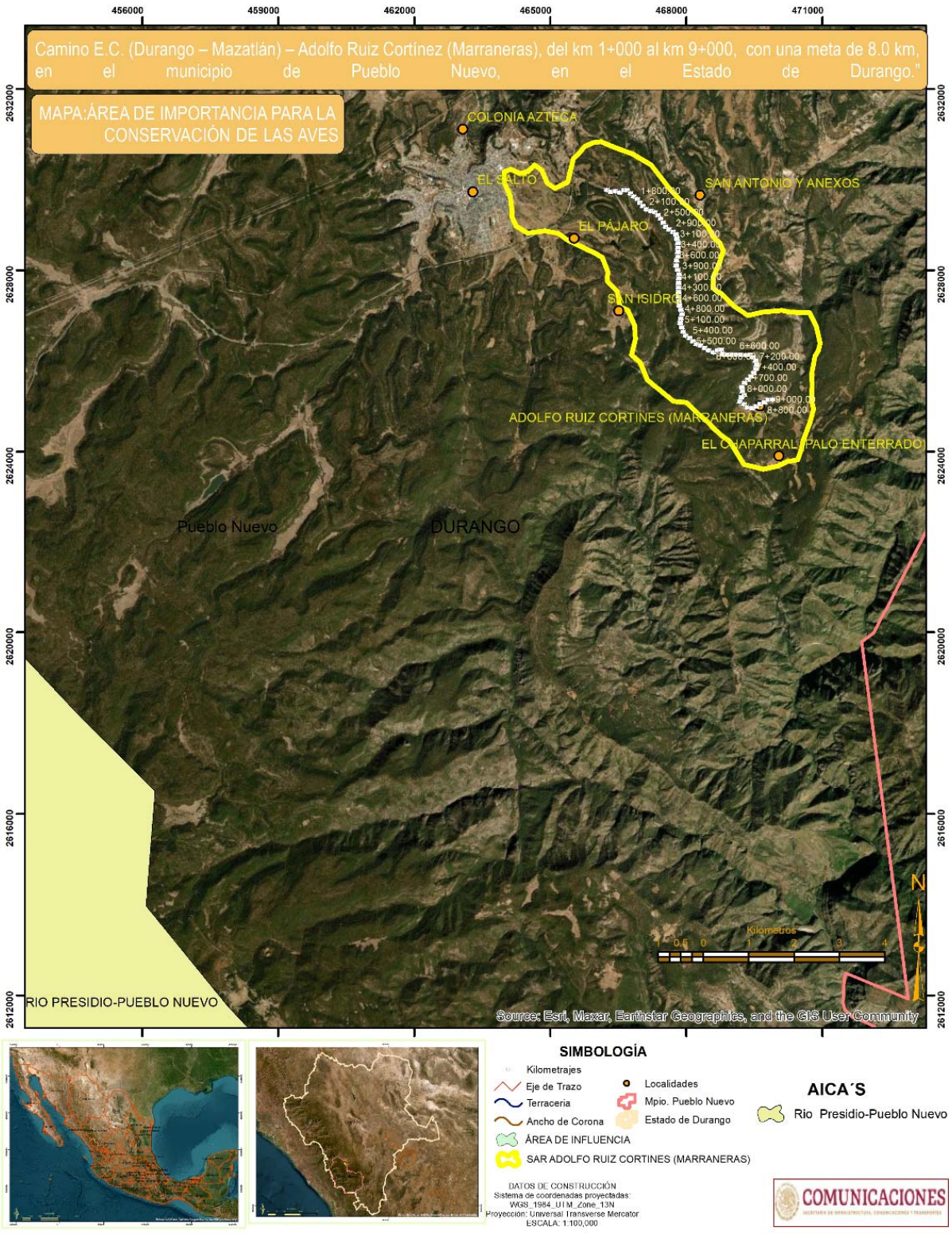
Mapa 4. ANP-Estatal. El área natural protegida de competencia estatal más cercana al proyecto es "Parque Ecológico El Tecuán".

III.3. Regiones y/o Áreas de la CONABIO

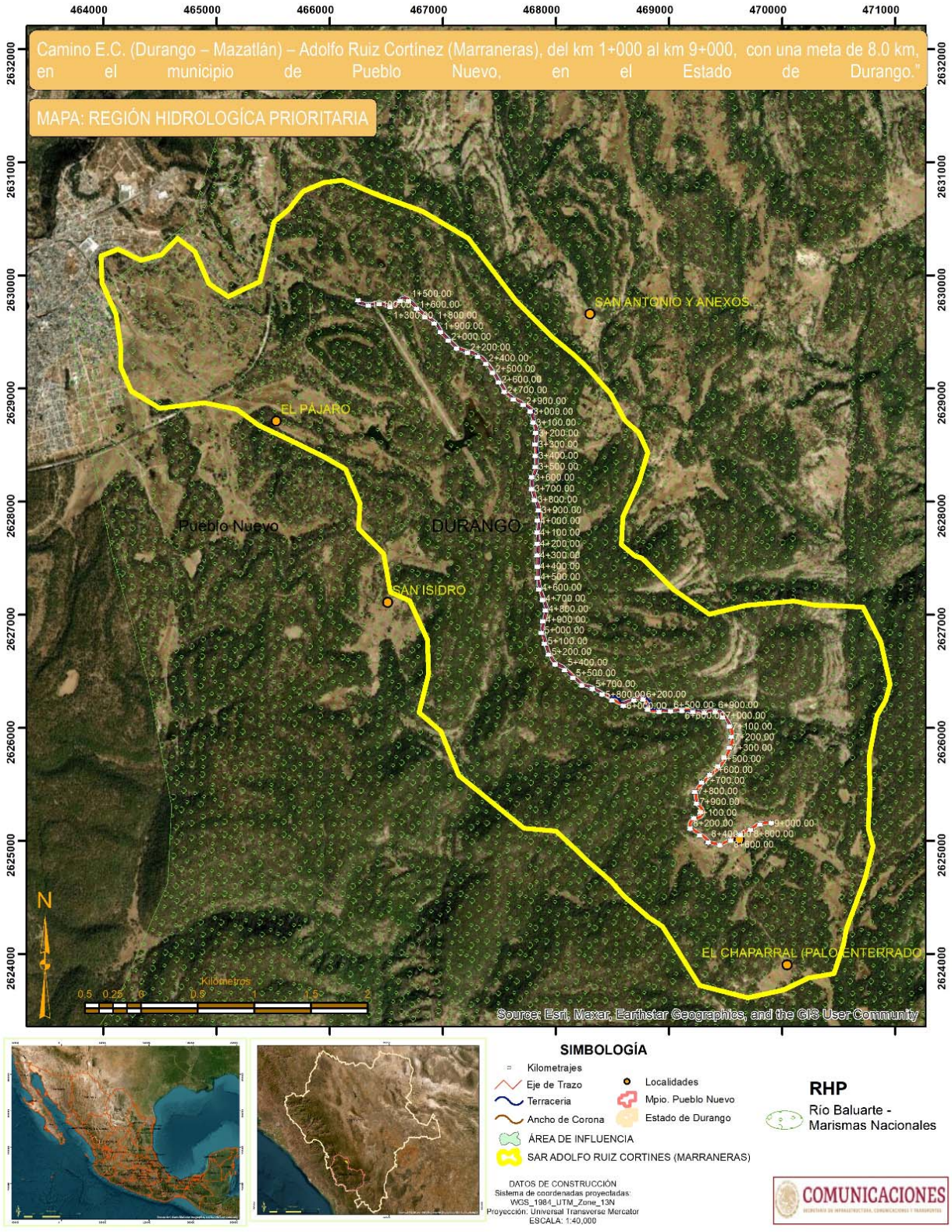
La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tiene la misión de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable, en beneficio de la sociedad. Por tal motivo, promueve 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 hidrológicas (RHP), terrestres (RTP), marinas (RMP), y áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs).

En cuestiones legales, estas regiones no presentan un decreto o programa de manejo por medio del cual regulen los usos de suelo y las actividades productivas dentro de sus límites territoriales, razón por lo cual, la realización del proyecto no presenta inconveniente alguno para su ejecución.

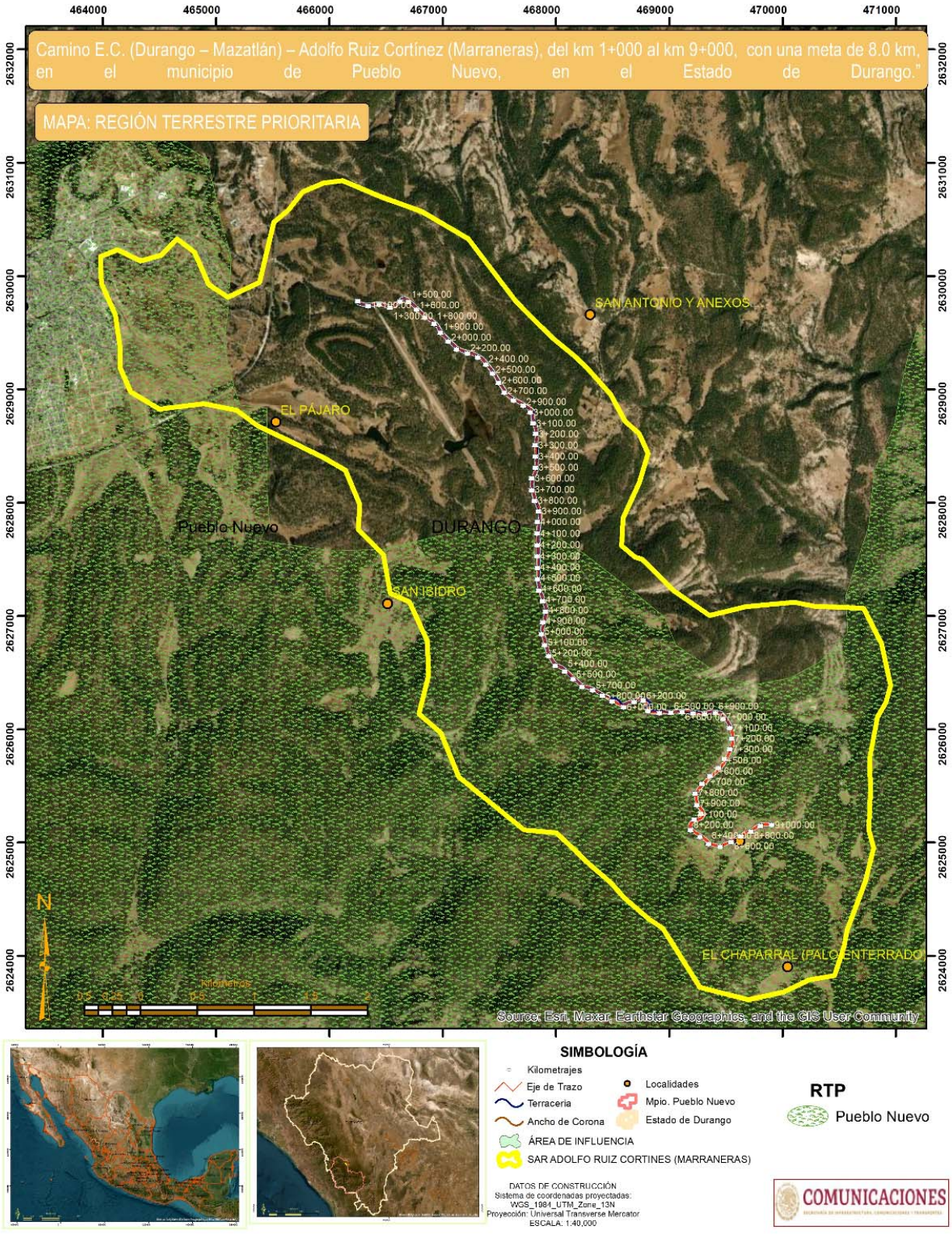
Con relación al proyecto, se corroboró que el eje del proyecto y el SAR delimitado se encuentra fuera de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s). Distinguiendo también, que el SAR y el eje del proyecto se ubican dentro de la Región Terrestre Prioritaria "RTP–Pueblo Nuevo" y de la Región Hidrológica Prioritaria "RHP–Río Baluarte-Marismas Nacionales", como se aprecia en las siguientes imágenes.



Mapa 5. Ubicación del proyecto fuera de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. El área más cercana al sitio de construcción del puente es la "AICA-Río Presidio-Pueblo Nuevo".



Mapa 6. Ubicación del proyecto dentro la Región Hidrológica Prioritaria: "RHP-Río Baluarte-Marismas Nacionales".



Mapa 7. Ubicación del proyecto dentro de la Región Terrestre Prioritaria: "RTP-Pueblo Nuevo".

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad.

La Constitución, así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26 de la Constitución establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo.

A continuación, se describen los planes y/o programas de desarrollo urbano y territorial que tienen relación con las obras y actividades a ejecutar.

III.4.1. Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT).

La Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) se plantea como el instrumento rector que, bajo un enfoque sistémico, configura la dimensión espacial y territorial del desarrollo de México en un horizonte de largo plazo hacia el 2020-2040. Con la ENOT se sientan las bases de la rectoría del Estado en la política nacional del OT. Sin duda, el OT es una tarea indelegable del gobierno mexicano; ya no se puede sostener la idea de que el mercado generará las condiciones para atender las necesidades. «No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera», es un compromiso que México ha asumido con miras a generar el bienestar de la población, no se puede seguir postergando la deuda con los grupos históricamente desfavorecidos.

Por todo lo anterior, la ENOT tiene propósitos de bienestar común con un horizonte de largo plazo hacia 2040, transversal a la actuación de las distintas esferas del poder público sobre el OT; con este fin, la ENOT contiene más de 400 Lineamientos Regionales y 76 Lineamientos Generales agrupados en diez Objetivos Prioritarios y 3 Ejes Nacionales que se describen a lo largo del Capítulo 3. Para lograrlo se requiere la coordinación equitativa y transparente de todas las personas que inciden en el territorio, incluyendo los sectores sociales y privados. Así, la ENOT señala la dirección hacia la que México deberá seguir durante los próximos veinte años, para alcanzar un escenario más sostenible en el uso y aprovechamiento de los recursos del territorio.

El sistema asentamientos humanos e infraestructura. Otro de los grandes retos es la movilidad. En México, el mayor flujo de personas y mercancías actualmente se da a través de las redes carreteras y a partir de vehículos que utilizan combustibles fósiles. En la escala nacional, los servicios de comunicaciones y transportes son fundamentales para lograr el desarrollo. Algunos de los grandes retos del sistema de asentamientos humanos e infraestructura en el subtema: "la movilidad a nivel nacional e infraestructura de conectividad de interés nacional" son:

- Mejorar la Red Carretera Nacional, cuando menos en una tercera parte, ya que presenta deterioro superficial y estructural que dificulta el tránsito, eleva el número de accidentes y disminuye velocidades de operación de los vehículos.
- Ampliar y mejorar el sistema carretero en los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con carreteras de alta especificación que comuniquen de manera eficaz y continua sus litorales y sus ciudades más importantes.
- Establecer un sistema de movilidad de personas y bienes más articulado entre los distintos modos de transporte regionales y urbanos.

La Estrategia. El cumplimiento de la ENOT en el futuro será el resultado del trabajo de coordinación permanente entre los tres órdenes de gobierno y los sectores social y privado. La ENOT identifica problemas comunes sobre el territorio más allá de los límites político-administrativos, para los que establece lineamientos a los que cada uno de los sectores involucrados determinarán sus formas de actuación para contribuir a la resolución de esos propósitos comunes. Así, la ENOT es una estrategia que busca atender los problemas territoriales desde la escala regional.

La ENOT presenta como estructura: tres Ejes Nacionales, cada uno con Objetivos Prioritarios y Lineamientos Generales; en el caso particular de algunos Sistemas Urbano Rurales (SUR), aplican Lineamientos Regionales. Los tres Ejes Nacionales son:

- Eje Nacional 1. Estructuración Territorial. Es la identificación, localización y articulación de los usos del suelo en el Sistema Nacional Territorial que vinculan a las redes de infraestructura con los nodos estratégicos, el equipamiento y los servicios en armonía con la preservación del ambiente.
- Eje Nacional 2. Desarrollo Territorial. Es el proceso de mejoramiento del bienestar de la población en el territorio nacional, garantizando la justicia socio-espacial, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, y la mitigación y adaptación al cambio climático con el impulso de las fuerzas socio-políticas, culturales, económicas y tecnológicas.
- Eje Nacional 3. Gobernanza Territorial. Se trata de la consolidación de espacios de diálogo e inclusión, coordinación y concertación entre los diversos actores de la sociedad y las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, con base en el Sistema General de Planeación Territorial y las normas e instrumentos para su operación en el territorio.

Las Metas y Lineamientos Regionales de la ENOT toman como unidad mínima geográfica los Sistemas Urbano Rurales (SUR), que constituyen espacios de influencia con fuertes relaciones funcionales, lo que incentiva la participación de distintas entidades federativas y municipales a resolver problemas comunes. En este sentido, un SUR puede pertenecer a distintas entidades federativas.

En la siguiente tabla se muestra la agrupación de los SUR con sus respectivas macrorregiones y entidades federativas.

Tabla 6. Macroregiones, Sur y entidades Federativas

MACRORREGIÓN PREDOMINANTE	SUR	
	NOMBRE	ENTIDADES FEDERATIVAS
NOROESTE	Noroeste I (La Paz-Los Cabos)	Baja California Sur
	Noroeste II (Tijuana-Mexicali)	Baja California, Sonora
	Noroeste III (Hermosillo-Ciudad Obregón)	Sonora
	Noroeste IV (Culiacán-Mazatlán)	Sinaloa
NORTE CENTRO	Norte Centro I (Ciudad Juárez-Chihuahua)	Chihuahua, Durango
	Norte Centro II (Torreón-Durango)	Coahuila, Durango
NORESTE	Noreste I (Monterrey-Saltillo)	Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas
	Noreste II (Tampico-Poza Rica)	Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz
CENTRO OCCIDENTE	Centro Occidente I (San Luis Potosí-Aguascalientes)	Aguascalientes, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas
	Centro Occidente II (Morelia-Uruapan)	Guanajuato, Michoacán
	Centro Occidente III (León-Querétaro)	Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro
	Centro Occidente IV (Guadalajara-Tepic)	Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Zacatecas
CENTRO	Centro I (Veracruz-Xalapa)	Puebla, Veracruz, Oaxaca
	Centro II (CDMX-Toluca)	Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Veracruz
	Centro III (Puebla-Tlaxcala)	Puebla, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca
	Centro IV (Acapulco-Chilpancingo)	Guerreo, Oaxaca, Estado de México, Michoacán
	Centro V (Oaxaca-Tehuantepec)	Oaxaca, Puebla
SUR - SURESTE	Sureste I (Tuxtla-Tapachula)	Chiapas, Tabasco, Campeche, Veracruz
	Sureste II (Villahermosa-Minatitlán)	Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas
	Sureste III (Mérida-Cancún)	Campeche, Yucatán, Quintana Roo

Cada uno de los Ejes Nacionales tiene sus Objetivos Prioritarios y Lineamientos Generales. Ambos tienen un ámbito de aplicación para todo el territorio nacional. Para aquellos SUR donde se requiere una mayor precisión territorial, se establecen Lineamientos Regionales; en caso contrario, aplican los Lineamientos Generales. Así, un Lineamiento General tiene un ámbito de aplicación para todo el país, mientras que los Lineamientos Regionales son específicos de algunos SUR.

De lo anterior, el Eje Nacional, el Objetivo Prioritario, los Lineamientos Generales y los Lineamientos Regionales que se relacionan con los trabajos que forman parte del presente proyecto carretero son los que a continuación se describen:

Tabla 7. Eje Nacional 1. Estructuración Territorial.

Objetivo prioritario:	**1.1. Fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema.**
Lineamientos generales:	1.1.3 Planear una red carretera que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, y que amplíe las condiciones de accesibilidad en localidades con altos niveles de marginación. 1.1.4 Promover una política de movilidad inclusiva que contemple los aspectos vinculados al desplazamiento de bienes y personas, la provisión y regulación de servicios públicos y privados relacionados con la movilidad y logística, las normativas técnicas y los objetivos de distintos sectores con una visión de escala nacional o regional, que sea respetuosa con las particularidades culturales de los territorios en cuestión.
Lineamientos Regionales Sur - Norte Centro I y II que involucra a los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila:	ξ Incrementar la cobertura de la infraestructura carretera (100%) y mejorar la superficie de rodamiento (75%), para que la conectividad entre ciudades sea más adecuada y se apoye tanto al desarrollo económico como al bienestar humano. ξ Fomentar un reparto modal sostenible, tanto para la logística de cargas como para la movilidad urbana e interurbana, que impulse la conectividad entre las zonas metropolitanas de Chihuahua, Delicias, Juárez, Hidalgo del Parral y Cuauhtémoc, y las zonas rurales, y que contemple un modelo que aporte a la reducción de externalidades ambientales y sociales. ξ Fomentar un reparto modal sostenible, tanto para la logística de cargas como para la movilidad urbana e interurbana, que impulse la conectividad entre las zonas metropolitanas de La Laguna, Durango y las zonas rurales, y que contemple un modelo que aporte a la reducción de externalidades ambientales y sociales.

VINCULACIÓN: En el Eje Nacional 1 Estructuración Vial de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial se impulsa la planeación de una red carretera que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, y que amplíe las condiciones de accesibilidad en localidades con altos niveles de marginación, para fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema vial.

Por su parte, las obras y actividades que se proyectan son para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. Por lo tanto, la finalidad del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de dicho camino cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los

beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

De ahí que, los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan correlación o congruencia con lo que dispone la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, en materia de infraestructura vial o carretera.

III.4.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Los ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 son:

1. Política y Gobierno, con los siguientes temas: erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad; recuperar el estado de derecho; separar el poder político del poder económico; cambio de paradigma de seguridad; hacia una democracia participativa; revocación del mandato; consulta popular; mandar obedeciendo; política exterior: recuperación de los principios; migración: soluciones de raíz; libertad e igualdad;
2. Política Social, con los temas: construir un país con bienestar; desarrollo sostenible; derecho a la educación; salud para toda la población; instituto nacional de salid para el bienestar; cultura para la paz, para el bienestar y para todos;
3. Economía, con los siguientes temas: detonar el crecimiento; mantener finanzas sanas; no más incrementos impositivos; respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada; rescate del sector energético; impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo; creación del banco del bienestar; construcción de caminos rurales; cobertura de internet para todo el país; aeropuerto internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucia; autosuficiencia alimentaria y rescate del campo; ciencia y tecnología; el deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional;

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que se proponen son para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. La finalidad del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de dicho camino cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

Por su parte, el presente documento de planeación nacional promueve fortalecer la infraestructura carretera con la construcción de caminos rurales, para el crecimiento de la economía regional de la zona a intervenir, mediante la generación de empleos, lo que reactivará economías locales y desalentará la migración. Por lo que, el proyecto encuentra correlación con los objetivos que refiere el presente plan nacional, en materia de economía y comunicación terrestre.

III.4.3. Programa Nacional de Infraestructura 2018-2024.

Las prioridades de la estrategia nacional son tres:

1. Conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.
2. Construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de ellos, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades comunales.
3. Plan Nacional de Carreteras Federales. Dará atención prioritaria a las zonas del país donde la infraestructura carretera no ha llegado.

Plan Nacional de Carreteras Federales (PNCF). México cuenta con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras, de los cuales 40 mil pertenecen a la federación. A través de ellas transita el 95 por ciento del pasaje y el 56 por ciento de la carga que circula en el ámbito nacional.

Acciones del PNCF:

- Se atenderán los 40 mil kilómetros de carreteras federales, lo que representa la mayor inversión en los últimos 24 años.
- Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carretera con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
- Se realizarán trabajos de conservación a los 40 mil 500 kilómetros de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
- Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.
- En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
- Se trata de una inversión independiente al Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, que trabajará en 600 caminos en el contexto nacional, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
- A través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
- En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

VINCULACIÓN

Este programa nacional señala que uno de sus objetivos es la conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura carretera existente, a través de la ejecución de programas y proyectos de inversión que permitan hacer del país una de las economías más dinámicas y vigorosas del siglo XXI, conforme lo demandan las expectativas de la sociedad mexicana actual.

Por su parte, el presente proyecto obras y actividades para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. Por lo tanto, la finalidad del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de dicho camino cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

Expuesto lo anterior, las obras y actividades proyectadas presentan reciprocidad con el objetivo, las estrategias y las líneas de acción que señala el presente programa respecto al desarrollo de infraestructura carretera.

III.4.4. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024.

El Gobierno de México ha establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) que su propósito es el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población. Dentro de este propósito, corresponde a la SCT el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios -tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos- y vigilar su buen funcionamiento y operación.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes atenderá, prioritariamente, los siguientes proyectos:

- Conservación, mantenimiento y modernización de la infraestructura con que contamos y que es un capital nacional que no podemos dejar que se deteriore.
- Continuación para su conclusión, de obras útiles en proceso.
- Pavimentación de caminos de mano de obra que comuniquen las cabeceras municipales que no cuentan con ello.
- Solución de la situación de saturación del Aeropuerto Internacional "Benito Juárez" de la Ciudad de México.
- Conectividad universal con internet de Banda Ancha.
- Proyecto del Tren Maya.
- Desarrollo integral del Istmo de Tehuantepec.

En suma, el propósito es el que todos los habitantes del país tengan las oportunidades que exige el ser humano para gozar de una vida digna y que disminuyan en México las enormes diferencias que nos agobian.

Objetivos Prioritarios.

Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
2. Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular en las regiones de menor crecimiento, cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.
3. Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.
4. Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

De lo anterior, para el presente proyecto se relaciona el objetivo y las estrategias que a continuación se describen:

Objetivo prioritario:

> 1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

Estrategias prioritarias:

> 1.1. Mejorar el estado físico de la red carretera federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.
> 1.2 Mejorar la seguridad vial en la red carretera federal para el bienestar de todos los usuarios.
> 1.3 Transparentar todo el proceso de gestión de obra pública para disminuir la corrupción y garantizar la calidad de la obra.
> 1.4. Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.
> 1.5 Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y agiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.

VINCULACIÓN
De acuerdo al presente programa sectorial, la SCT contribuirá, entre otras, con las siguientes metas para el 2024: 1) Con el mantenimiento y conservación de 10,148 km de la red carretera federal libre, se pasará de 65% en estado bueno y regular al 90% en esa condición. 2) Construcción y modernización de 2,000 kilómetros de carreteras y autopistas. 3) Pavimentar 300 accesos a igual número de cabeceras municipales indígenas en el país. Esto genera empleos, reactiva las economías locales y desalienta la migración; y 5) Concluir 5 desdoblamientos carreteros a través de esquemas de Asociaciones Público Privadas, agrupados a 7 obras por 20,800 millones de pesos, 4 proyectos prioritarios por 30,700 millones de pesos y 14 obras por 54,300 millones de pesos, con una inversión estimada de 105,800 millones de pesos. **Al respecto, el presente proyecto encuentra correlación con los objetivos y las estrategias prioritarias que refiere este programa sectorial, al proponer la realización de obras y actividades para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. La finalidad del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de dicho camino cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.**

III.4.5. Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 Durango.

El PED 2023-2028 de Durango está estructurado en seis ejes rectores:

1. Durango Solidario, Inclusivo y con Bienestar Social.
2. Durango Competitivo, Próspero y de Oportunidades.
3. Durango Seguro, Respetuoso y en Paz.
4. Durango Sostenible, Ordenado y con Calidad de Vida.
5. Durango Integrado, con Infraestructura y Servicios de Calidad.
6. Gobierno Responsable, Comprometido y de Resultados.

De lo anterior, para el presente proyecto se relaciona lo siguiente:

EJE 5: Durango Integrado, con Infraestructura y Servicios de Calidad.

Análisis Contextual. Carreteras.

La red estatal de carreteras se conforma por 12 mil 923 kilómetros, el 73.6 por ciento son caminos rurales (nueve mil 508 kilómetros) y el 26.4 por ciento carreteras alimentadoras (tres mil 415 kilómetros). Existen, además, dos mil 84 kilómetros de carreteras federales libres de peaje y 505 kilómetros en dos autopistas, la Durango-Torreón y la Durango-Mazatlán.

En total se cuenta con una infraestructura de 15 mil 512 kilómetros de caminos y carreteras en el territorio estatal, a través de las cuales se trasladan personas, mercancías, materias primas y productos elaborados.

Las características y estado físico de las carreteras son heterogéneo; de los tres mil 415 kilómetros de carreteras alimentadoras, dos mil 900 se encuentran pavimentados (84.9 por ciento) y 516 están revestidas (15.1 por ciento).

Los caminos rurales comunican a las localidades con poblaciones de entre 200 y menos de dos mil 500 habitantes, con un tránsito promedio no mayor a 100 vehículos por día. El 72.0 por ciento se encuentra revestido y 28.0 por ciento son brechas mejoradas.

De los 12 mil 993 kilómetros de la red carretera estatal, el 48.0 por ciento se encuentra en malas condiciones; 33.0 por ciento está en condiciones regulares y 19.0 por ciento se encuentra en buenas condiciones para el tránsito vehicular. Esto revela el nivel del reto presupuestal para las obras de conservación, mantenimiento y recuperación de las carreteras y caminos rurales a cargo del Gobierno del Estado.

Infraestructura carretera:

OBJETIVO 5.1. Incrementar la cobertura y conservación de la Red Carretera Estatal para impulsar el desarrollo sostenible de las regiones.

ESTRATEGIA 5.1.1. Construir nuevos caminos y carreteras que mejoren la integración regional.
LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 5.1.1.1. Actualizar el inventario de la Red Estatal Carretera en conjunto con el Gobierno Federal.
- 5.1.1.2. Definir el trazo de rutas con criterios económicos, sociales y ambientales.
- 5.1.1.3. Construir nuevos caminos y mejorar los existentes que cumplan con la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NIT-SICT).
- 5.1.1.4. Proyectar y construir obras de drenaje menor y mayor, priorizando las zonas con base en sus características hidrográficas.
- 5.1.1.5. Mantener una supervisión constante para garantizar la calidad de la infraestructura carretera.

ESTRATEGIA 5.1.2. Fomentar el uso de materiales sustentables para reducir el impacto en el medio ambiente.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 5.1.2.1. Priorizar los criterios de impacto ambiental y uso de suelo en todos los proyectos.

- 5.1.2.2. Asegurar que se cuente con los estudios y autorizaciones en materia de impacto ambiental, previo a la ejecución de obras.
- 5.1.2.3. Monitorear los inventarios ambientales y forestales que se realicen, para garantizar la sustentabilidad en la construcción de obras.

ESTRATEGIA 5.1.3. Detectar y priorizar las necesidades de mantenimiento en la red de carreteras.
LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 5.1.3.1. Desarrollar programas eficaces de atención en caminos, vialidades y estructuras que así lo requieran.
- 5.1.3.2. Priorizar las obras de conservación y mantenimiento con criterios socioeconómicos.

OBJETIVO 5.2. Consolidar los siete ejes carreteros estratégicos del sistema de conectividad estatal como palanca del desarrollo.

ESTRATEGIA 5.2.1. Continuar con la modernización y el mantenimiento constante de los siete ejes carreteros.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 5.2.1.1. Gestionar los recursos necesarios para la modernización y mantenimiento de los siete ejes carreteros estratégicos, ante el Gobierno Federal y el Congreso de la Unión.
- 5.2.1.2. Realizar obras de modernización y mantenimiento de los siete ejes carreteros que cumplan con la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NIT-SICT).

ESTRATEGIA 5.2.2. Modernizar las carreteras estatales que conectan directamente a los siete ejes carreteros.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 5.2.2.1. Supervisar en forma permanente el sistema de carreteras que conecta con los siete ejes carreteros para detectar problemáticas de diversa índole.
- 5.2.2.2. Modernizar los tramos carreteros para aumentar la interconexión de los ejes.

VINCULACIÓN

Este Plan, promueve incrementar la cobertura y conservación de la red carretera estatal para impulsar el desarrollo sostenible de las regiones, esto a través de detectar y priorizar las necesidades de mantenimiento en la red de carreteras; la construcción de nuevos caminos y carreteras que mejoren la integración regional; y continuar con la modernización y el mantenimiento constante de ejes carreteros.

Al respecto, el presente proyecto propone la realización de obras y actividades para la modernización (ampliación) de 8 kilómetros del actual Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo del Estado de Durango. La finalidad del proyecto es que las comunidades existentes alrededor de dicho camino cuenten con un servicio que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona, es decir, los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la modernización (ampliación) del camino mejorará su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola. De ahí que, en materia de infraestructura carretera, el proyecto presenta correlación con los objetivos, estrategias y líneas de acción establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 de Durango.

III.5. Disposiciones legales de orden federal y estatal

III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Última reforma publicada DOF 11-04-2022.

Tabla 8. Disposición con LGEEPA.

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1, fracciones I, III, V y VI.	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: ξ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; ξ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y ξ 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. ξ La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
ARTÍCULO 3, fracciones III, XXV, XXVI, XXVII y XXXIV	Para los efectos de esta Ley se entiende por: ξ 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; ξ 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; ξ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; ξ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro; ξ Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;
ARTÍCULO 5, fracciones X y XI.	Son facultades de la federación: ξ 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;

	ξ 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; ξ La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.
ARTÍCULO 15, fracción IV.	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: ξ 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.
ARTÍCULO 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: ξ (...) vías generales de comunicación, (...); ξ Cambios de uso del 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.

III.5.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Tabla 9. Disposición con REIA.

FUNDAMENTO Legal:

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 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: ξ 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; ξ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y; ξ 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: ξ 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	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. ξ VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes (…) ξ CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: (…) de vías generales de comunicación (…)
ARTÍCULO 13, fracciones I-VIII.	La manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: ξ Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; ξ Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; ξ Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; ξ Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; ξ Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; ξ Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; ξ Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y ξ Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

VINCULACIÓN JURÍDICA: En cumplimiento a lo que establecen esta Ley (LGEEPA) y su Reglamento (REIA), el proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (PEIA) a través del presente manifiesto modalidad regional (MIA-R) para su análisis y dictamen correspondiente en materia de impacto ambiental, toda vez que, refiere obras y actividades para la modernización de un camino existente (vía general de comunicación) en condiciones de terracería, para lo cual, será necesario desarrollar actividades de remoción de vegetación forestal (cambio de uso de suelo en áreas forestales).

Asimismo, en cumplimiento al principio de política ambiental establecido en el Artículo 15 fracción IV de la LGEEPA, en el contenido del capítulo VI del presente manifiesto se describen un conjunto de medidas de mitigación que se ejecutarán con el fin de evitar o reducir al mínimo las posibles afectaciones sobre el medio ambiente, mismas que, fueron planteadas como resultado de la visita de campo efectuado al sitio a intervenir, así como, de la identificación de los impactos ambientales que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto.

III.5.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Última reforma publicada DOF 28-abril-2022.

Tabla 10. Disposición con LGDFS.

FUNDAMENTO Legal:

ARTÍCULO 1.	La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
ARTÍCULO 7, fracciones VI, XXXVIII Bis, LII, LVI, LXX, LXXI, LXXI Bis, LXXIII, LXXX y LXXXI.	ξ Para los efectos de esta Ley se entenderá por: ξ Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. ξ Otros terrenos forestales: terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados. ξ Reforestación: establecimiento de especies forestales en terrenos forestales. ξ Restauración forestal: conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal para recuperar parcial o totalmente sus funciones originales. ξ Terreno diverso al forestal: es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales. ξ Terreno forestal: es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales. ξ Terreno forestal arbolado: terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características. ξ Terreno temporalmente forestal: las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquellas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuales o guamiles). ξ Vegetación forestal: es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales. ξ Vegetación secundaria nativa: aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.
ARTÍCULO 10, fracción XXX.	Son atribuciones de la Federación: ξ Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal.
ARTÍCULO 14, fracción XI.	La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones: ξ Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
ARTÍCULO 54.	Las autorizaciones, avisos, informes y otros actos previstos en esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios y poseedores de los terrenos que legalmente tengan derecho a ello. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad agraria, comunidad indígena o afromexicana sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario o de la comunidad indígena o afromexicana mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria y la

	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que corresponde a comunidades indígenas y afromexicanas. Las disposiciones de este capítulo serán aplicables para la Comisión en los procedimientos que realice, así como para otras autoridades que en el marco de esta Ley asuman atribuciones de la Federación en materia forestal. La Secretaría, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento, incluyendo la conformación de cuerpos colegiados multidisciplinarios e interinstitucionales que apoyen estos procesos. De igual forma, la Secretaría, con el apoyo de la Comisión, proporcionarán la información de campo, cartográfica y estadística con la que cuenten para agilizar el análisis. Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquiriente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente. El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en esta Ley.
ARTÍCULO 68, fracción I.	Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: ξ Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;
ARTÍCULO 93.	La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. La Secretaría podrá emitir criterios y lineamientos en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el ámbito de sus atribuciones y de conformidad con lo establecido en esta Ley y su Reglamento. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.
ARTÍCULO 98.	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

III.5.2.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Nuevo reglamento publicado en el DOF el 09 de diciembre de 2020.

Tabla 8. Disposición con RLGDFS.

FUNDAMENTO Legal:

ARTÍCULO 1.	El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.
ARTÍCULO 30.	Los documentos con los que la Secretaría o la Comisión considerarán acreditados los derechos de propiedad o posesión sobre predios en aquellos casos en los que, conforme a lo dispuesto en los artículos 68 y 69 de la Ley o en el presente Reglamento, deba acreditarse ese derecho, son: ξ Copia certificada del título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud inscrito en el registro público correspondiente; tratándose de ejidos y comunidades, bastará con que se presente copia simple de dicho título y, en su caso, el número de folio de inscripción correspondiente, y ξ Copia certificada del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales.
ARTÍCULO 139.	Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: ξ Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; ξ Lugar y fecha; ξ Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y ξ Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. ξ A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: ξ Copia simple de la identificación oficial del solicitante; ξ Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; ξ Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; ξ Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y ξ El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.
ARTÍCULO 141.	Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: ξ Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; ξ Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

	ξ Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; ξ Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; ξ Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; ξ Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; ξ Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; ξ Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; ξ Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; ξ Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; ξ Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; ξ Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; ξ Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; ξ Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y ξ Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.
ARTÍCULO 143.	La Secretaría o, en su caso la ASEA, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 140, segundo párrafo, resolverá las solicitudes de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, conforme al procedimiento siguiente: ξ La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá por única vez al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que presente la información o documentación faltante, la cual deberá entregarse dentro del término de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación; ξ Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; ξ La Secretaría o la ASEA enviarán copia del estudio técnico justificativo al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión técnica dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción. En caso de no emitir dicha opinión dentro del plazo establecido, se entenderá que no tiene objeción.

	En las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la Secretaría o la ASEA deberán dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate; ξ Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría o la ASEA notificarán al solicitante de la visita técnica al área objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación. Al término de la visita técnica se levantará un acta circunstanciada debidamente firmada por el solicitante o por quién este designe y por el personal autorizado por la Secretaría o la ASEA para la realización de la visita, y ξ Realizada la visita técnica, la Secretaría o la ASEA dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el Cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 93 de la Ley, determinará el monto de la Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 144 del presente Reglamento. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría o la ASEA haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo. Cuando en cualquier estado del procedimiento previsto en el presente artículo, se considere que alguno de los actos no reúne los requisitos necesarios, la Secretaría o la ASEA lo pondrán en conocimiento de la parte interesada, concediéndole un plazo de cinco días para su cumplimiento. Los interesados que no cumplan con lo dispuesto en este artículo, se les podrá declarar la caducidad del ejercicio de su derecho, en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
ARTÍCULO 144.	La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.

VINCULACIÓN JURÍDICA: La construcción del presente proyecto implica efectuar previamente acciones de remoción de vegetación forestal, lo que en términos de los presentes preceptos significa un cambio de uso de suelo de terrenos forestales por la modificación de la superficie a intervenir para ser destinada de forma definitiva a actividades no forestales. Por lo que, en observancia a estas disposiciones jurídicas, el promovente del proyecto solicitará en su momento el permiso correspondiente de cambio de uso del suelo en terrenos forestales a la Dirección General de Gestión forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante el formato que expide para ello, y junto a ésta deberá presentarse el estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente. Asimismo, en el capítulo VI de la presente MIA-R se describen ampliamente las medidas de mitigación que se ejecutarán durante la ejecución del proyecto.

III.5.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Última reforma publicada DOF 20-05-2021.

Tabla 11. Disposición con LGVS.

FUNDAMENTO legal:	
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: ξ Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza ξ 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. ξ 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. ξ 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. ξ 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: ξ 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 ξ 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.	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.	Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México 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.

III.5.3.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

Tabla 12. Disposición con RLGVS.

FUNDAMENTO legal:

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: ξ 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. ξ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular. ξ 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 JURÍDICA: En cumplimiento a estas disposiciones legales, se realizó un diagnóstico de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, a fin de poder identificar y/o descartar las especies de flora y fauna establecidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-

SEMARNAT-2010. Asimismo, para no afectar significativamente la vida silvestre del sitio a intervenir, en el capítulo VI de la presente MIA-R se establecen una serie de medidas de mitigación, las cuales se desarrollarán con la finalidad de evitar o reducir los impactos ambientales sobre los hábitats de las especies de flora y fauna presentes y se dé continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el ecosistema en el que se ubica el proyecto. Entre los programas ambientales a desarrollar se encuentran:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate y reubicación de fauna.
- Programa de restauración ecológica
- Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.
- Plan de manejo y monitoreo ambiental.
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

Es importante indicar que el proyecto no pretende el aprovechamiento extractivo[2] de especies silvestres, únicamente propone obras y actividades para la modernización de un camino existente.

III.5.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Última reforma publicada DOF 18-01-2021.

Tabla 8. Disposición con LGPGIR.

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X.	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para: ξ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. ξ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

[2] Aprovechamiento extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza. Artículo 3 fracción I de la Ley General de Vida Silvestre.

	ξ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.
ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X.	En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: ξ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; ξ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños; ξ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible; ξ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.
ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV.	Para los efectos de esta Ley se entiende por: ξ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos; ξ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven; ξ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos; ξ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; ξ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; ξ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;
ARTÍCULO 18.	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII.	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: ξ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; ξ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.
ARTÍCULO 40.	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
ARTÍCULO 42.	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.
ARTÍCULO 45.	Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.
ARTÍCULO 54.	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.
ARTÍCULO 68.	Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
ARTÍCULO 95.	La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III.5.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Tabla 13. Disposición con RLGPGIR.

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1.	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (…)
ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII.	Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: ξ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos. ξ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo. ξ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad. ξ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.
ARTÍCULO 14.	El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

VINCULACIÓN JURÍDICA: Esta Ley y su Reglamento especifican los requisitos a cumplir para las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con la generación de residuos, en este caso, de manejo especial; por ello, durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, y en cumplimiento a lo que establecen estos instrumentos legales, se realizarán las siguientes medidas de mitigación:

- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

III.5.5. Ley General de Cambio Climático. (LGCC).

Última reforma publicada DOF 11-05-2022.

Tabla 14. Disposición con LGCC.

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1.	La presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
ARTÍCULO 2, fracciones I y III.	Esta Ley tiene por objeto: ξ Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; ξ Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
ARTÍCULO 3, fracciones II, IV, XVI, XXII y XXVIII.	Para efectos de esta Ley se entenderá por: ξ Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos. ξ Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. ξ Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos. ξ Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera. ξ Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.
ARTÍCULO 26, fracciones I, II, III, IV y VIII.	En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: ξ Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; ξ Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; ξ Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático; ξ Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; ξ Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar,

	mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;
ARTÍCULO 27, fracciones I, II y III.	La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: ξ Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático: ξ Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; ξ Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.
ARTÍCULO 29, fracciones III y VI.	Se considerarán acciones de adaptación: ξ El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos; ξ La construcción y mantenimiento de infraestructura.
ARTÍCULO 33, fracciones I y II.	Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación, son: ξ Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones; ξ Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.

VINCULACIÓN JURÍDICA: La presente Ley es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, sus disposiciones tienen como objeto enfrentar los efectos adversos del cambio climático y garantizar el derecho a un medio ambiente sano. Por ello, el proyecto ejecutará diversas acciones ambientales consistentes en trabajos de prevención, mitigación y compensación, para evitar o minimizar los impactos sobre el medio ambiente a intervenir, cumpliendo de esta forma, con los principios que señala la política nacional de cambio climático, los cuales son de precaución, de prevención y de responsabilidad ambiental; toda vez que, el proyecto refiere obras y actividades para la modernización (ampliación) de un camino existente (vía general de comunicación) ubicado en el Municipio de Pueblo Nuevo, Estado de Durango. Entre las acciones ambientales a desarrollar se encuentran:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate y reubicación de fauna.
- Programa de restauración ecológica
- Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.
- Plan de manejo y monitoreo ambiental.
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.

- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

III.5.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

Última reforma publicada DOF 20-05-2021.

Tabla 15. Disposición con LFRA.

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1.	La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
ARTÍCULO 2, fracciones III y XIV.	Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: - Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley - Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.
ARTÍCULO 5.	Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.
ARTÍCULO 6, fracciones I y II.	No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: - Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, - No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.
ARTÍCULO 10.	Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la

	presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.
ARTÍCULO 11.	La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.
ARTÍCULO 13.	La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.
ARTÍCULO 14, fracciones I y II, Incisos a), b) y c).	La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: ξ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o ξ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes: o Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; o Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y o Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental. En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables. Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.
ARTÍCULO 15.	La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16.	Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.
ARTÍCULO 17.	La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.

VINCULACIÓN JURÍDICA: La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procedimientos administrativos. De ahí que, el proyecto presenta ante la autoridad ambiental (SEMARNAT), las obras y actividades para la modernización (ampliación) de un camino existente, para ser evaluada en materia de impacto ambiental, y obtener la autorización correspondiente para la ejecución de los trabajos proyectados. Resolución que habrá que acatar el promovente del proyecto de conformidad con lo dispuesto en los Términos y Condicionantes descritos en la autorización.

III.5.7. Ley de Planeación.

Última Reforma Publicada DOF 08-mayo-2023.

Tabla 16. Disposición con L. Planeación.

FUNDAMENTO Legal:	
ARTÍCULO1 fracción III	Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer: ξ Las bases para que el Ejecutivo Federal coordine las actividades de planeación de la Administración Pública Federal, así como la participación, en su caso, mediante convenio, de los órganos constitucionales autónomos y los gobiernos de las entidades federativas, conforme a la legislación aplicable;
ARTÍCULO 2 fracción III	La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: ξ La igualdad de derechos entre las personas, la no discriminación, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría, en todos los aspectos de la calidad de la vida, para lograr una sociedad más igualitaria, garantizando un ambiente adecuado para el desarrollo de la población.
ARTÍCULO 21	(…) El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social,

	ambiental y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática. (…)
ARTÍCULO 22	El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados conforme a este capítulo, sin perjuicio de aquellos cuya elaboración se encuentre prevista en las leyes o que determine el Presidente de la República posteriormente. Estos programas observarán congruencia con el Plan, y su vigencia no excederá del período constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor.

VINCULACIÓN JURÍDICA: Acorde a lo que establece esta disposición, el proyecto deberá hacer observancia a lo dispuesto, en el Plan Nacional de Desarrollo, los Planes Estatales y/o Municipales de Desarrollo, etc.; en los cuales, se precisan los objetivos, estrategias y prioridades de desarrollo integral y sustentable, así como, los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional que garanticen el desarrollo de forma sustentable e integral. En ese contexto, la pretendida realización del proyecto atiende a los objetivos, estrategias y acciones a desarrollar por parte de la Administración Pública Federal y Estatal, en el cumplimiento de sus funciones de proporcionar a la población mejores servicios de comunicación, en este caso, vía terrestre, sin menoscabo de lo que establezcan las diversas disposiciones legales en materia ambiental. Lo anterior, a fin de lograr un equilibrio entre el desarrollo de las actividades antropogénicas y el entorno natural en el que se ubiquen y garantizar el desarrollo sustentable en la zona del proyecto.

III.5.8. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF).

Última reforma publicada DOF 01-12-2020.

Tabla 14. Disposición con LCPAF..

FUNDAMENTO legal:	
ARTÍCULO 1.	La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.
ARTÍCULO 2, fracciones I Inciso c), V Inciso a) y XVI.	Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: ξ Caminos o carreteras. Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios. ξ Puentes Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, ξ Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.
ARTÍCULO 3.	Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.
ARTÍCULO 5, fracciones II y V.	Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Entre otros, corresponde a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

	ξ Construir y conservar directamente caminos y puentes; ξ Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes

VINCULACIÓN JURÍDICA: De acuerdo a lo manifestado por el promovente, el proyecto será realizado con recursos federales, por lo tanto, el camino a modernizar se constituye como una vía general de comunicación de carácter federal; esto último, aplicando de forma supletoria lo que establece la presente Ley, específicamente en el Artículo 1, Artículo 2 fracciones I inciso c), V inciso a) y XVI, descritos previamente; por lo que, conforme lo que establecen el artículo 28 fracción I de la LGEEPA y el artículo 5 inciso B) y 11 fracción I del Reglamento (REIA), las obras y actividades que forman parte del proyecto, se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental (PEIA), a través de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R).

III.6. 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 propuestas, algunas de las normas oficiales mexicanas vinculables al proyecto son las siguientes:

III.6.1. Normas de la SEMARNAT.

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:

NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada DOF 30/diciembre/2010.

Objetivo y Campo de aplicación	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.
Definiciones	2.1. Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. 2.2. Categorías de riesgo. 2.1.1. Probablemente extinta en el medio silvestre (E). Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano. 2.2.2. En peligro de extinción (P). Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. 2.2.3. Amenazadas (A). Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. 2.2.4. Sujetas a protección especial (Pr). Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. 2.11. Manejo. Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

	2.13. Reintroducción. La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.
Especificaciones a observar	4. Especificación general. 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista. 6. Criterios para la inclusión, cambio o exclusión de especies, subespecies y poblaciones en las categorías de riesgo.

VINCULACIÓN: Previo a la elaboración de la presente MIA-R se llevó a cabo una visita de campo al área de estudio y se revisó detalladamente las especies establecidas en la presente norma oficial mexicana, y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, resultando la identificación de diversas especies de flora y fauna silvestre, las cuales se describen en el capítulo IV de la MIA-R del proyecto. Derivado de lo anterior, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna identificadas, principalmente las catalogadas en esta norma, el proyecto ejecutará diversas medidas ambientales, entre las que se encuentran:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate y reubicación de fauna.
- Programa de restauración ecológica
- Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.
- Plan de manejo y monitoreo ambiental.
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.
- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:

NOM-052-SEMARNAT-2005. Publicada DOF 23/junio/2006.

Objetivo y Campo de aplicación	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.
Definiciones	5.5 Fuente específica. Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial. 5.6 Fuente no específica. Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general. 5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.
Especificaciones a observar	7. Características que definen a un residuo como peligroso.

VINCULACIÓN: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos sólidos peligrosos (estopas, cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible, botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible, de solventes y pintura, piezas inservibles de la maquinaria) y residuos líquidos peligrosos (aceites usados, restos de pintura y solventes), por lo que, se ejecutaran diversas medidas de mitigación con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos al ecosistema a intervenir; como las siguientes:

- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Almacén de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Limpieza de los sitios circundantes al proyecto y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
- Plan de contingencias en caso de derrames o accidentes hacia el suelo o el agua por residuos y sustancias químicas.

EN MATERIA DE RUIDO:

NOM-080-SEMARNAT-1994. Publicada DOF 15/diciembre/1994.

Objetivo y Campo de aplicación	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. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.
Definiciones	4.12. Ruido. Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas. 4.17. Vehículo automotor. El vehículo de transporte terrestre de cargo o de pasajeros que se utiliza en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz. 4.18. Vehículo en circulación. El Vehículo automotor que transita en la vía pública.
Especificaciones a observar	5.9. Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.

TABLA 1

¡Error! Marcador no definido. PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

VINCULACIÓN: De acuerdo a lo dispuesto en esta NOM, los vehículos automotores a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto deberán sujetarse a las especificaciones que esta NOM contempla para el correcto funcionamiento de los mismos. Por lo que, para el control del ruido, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen las medidas de mitigación que se ejecutarán para minimizar la generación de niveles altos de ruido.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

NOM-041-SEMARNAT-2015. Publicada DOF 10/junio/2015.

<table>
<tr><td>Objetivo y Campo de aplicación</td><td>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda.
Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.</td></tr>
<tr><td>Definiciones</td><td>3.9. Vehículo automotor en circulación. Vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros, propulsado por su propia fuente motriz, enajenado por lo menos en una ocasión y que cuenta con permiso para circular por vialidades públicas.</td></tr>
<tr><td>Especificaciones a observar</td><td>4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.
4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor de Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.
TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico
<table>
<tr><th rowspan="2">Año - modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O_2 % vol.)</th><th rowspan="2">Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)</th><th colspan="2">Dilución ($CO + CO_2$ % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr>
<tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr>
<tr><td>1990 y Anteriores</td><td>350</td><td>2,5</td><td>2,0</td><td>2 500</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>1991 y posteriores</td><td>100</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>1 500</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr>
</table>
Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).
4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.
TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático
<table>
<tr><th rowspan="2">Año modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O_2 % vol.)</th><th colspan="2">Dilución ($CO + CO_2$ % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr>
<tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr>
<tr><td>1993 y Anteriores</td><td>400</td><td>3,0</td><td>2,0</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>1994 y posteriores</td><td>100</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr>
</table>
4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.</td></tr>
</table>

VINCULACIÓN: La maquinaria y los vehículos que transiten por la zona de estudio, durante la modernización del camino existente, deberán considerar las especificaciones que esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de los mismos, toda vez que existirán emisiones a la atmósfera por este tipo de transporte. Para ello, durante el desarrollo del proyecto, se propone que cada vehículo automotor a utilizar deberá contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular, evitando descargas perjudiciales al medio ambiente con la finalidad de evitar o reducir al mínimo la emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

NOM-045-SEMARNAT-2017. Publicada DOF 08/marzo/2018.

<table>
<tr><td>Objetivo y Campo de aplicación</td><td>La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.
Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</td></tr>
<tr><td>Definiciones</td><td>3.10 Motor. La fuente de potencia que se caracteriza por el combustible que es encendido dentro de la cámara, debido al calor producido por la compresión de aire dentro de la misma.
3.14 Opacidad. Fracción de luz transmita, de una fuente luminosa a través de una corriente de gases de escape, que es impedida de alcanzar el receptor y, se expresa en función de la transmitancia.
3.22 Fracción de luz que logra cruzar una corriente de gases de escape dentro del instrumento de medición y llega al receptor, cuya expresión matemática es en términos de la intensidad de luz.
3.26 Vehículo automotor en circulación. Unidad de transporte terrestre de carga o de pasajeros que transita en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.</td></tr>
<tr><td>Especificaciones a observar</td><td>4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo, expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad.
4.1 Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.
TABLA 1.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr>
<tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr>
</table>
4.2. Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.
TABLA 2.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.
<table>
<tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr>
<tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr>
<tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

VINCULACIÓN: Los camiones de transporte a utilizar durante la realización del proyecto deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de los mismos, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diesel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera. Para ello, durante el desarrollo del proyecto, se propone que cada vehículo automotor a utilizar deberá contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular, evitando descargas perjudiciales al medio ambiente con la finalidad de reducir las emisiones por coeficiente de absorción de luz y por ciento de opacidad provenientes del escape de vehículos automotores que usan diésel como combustibles.

EN MATERIA DE SUELOS:

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Publicada DOF 10/septiembre/2013.

Objetivo y Campo de aplicación	Establecer los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos, incluidos en la TABLA 1 y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1.
Definiciones	4.1 Características del sitio de muestreo. Son aquellos elementos físicos, biológicos, geográficos y socioeconómicos de un sitio presumiblemente contaminado a considerar en la planeación y ejecución del muestreo, que representan un factor a tomar en cuenta en la determinación del número y localización de los puntos de muestreo, así como en la determinación de la extensión de la contaminación. 4.2 Derrame. Descarga, liberación, rebose o vaciamiento de hidrocarburos en el suelo. 4.3 Hidrocarburos. Compuestos químicos orgánicos, constituidos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno. 4.16 Suelo. Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad. 4.17 Suelo contaminado con hidrocarburos. Aquel en el cual se encuentran presentes los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1, en una concentración mayor a los límites máximos permisibles establecidos en las TABLAS 2 y 3.
Especificaciones a observar	6. Límites máximos permisibles. 6.1 Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos, para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos, se enlistan en la TABLA 1.

TABLA 1.- Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS				
	FRACCIÓN PESADA	FRACCIÓN MEDIA	HAP	FRACCIÓN LIGERA	BTEX
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	X	X	X	X	X
Petróleo crudo	X	X	X	X	X
Combustóleo	X		X		
Parafinas	X		X		
Petrolatos	X		X		
Aceites derivados del petróleo	X		X		
Gasóleo		X	X		
Diesel		X	X		
Turbosina		X	X		
Queroseno		X	X		
Creosota		X	X		
Gasavión				X	X
Gasolvente				X	X
Gasolinas				X	X
Gas nafta				X	X

6.2. Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos se presentan en las tablas 2 y 3.

TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

NOTA 1:

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

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

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1 ,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

NOTA 2:

1. Para usos de suelo mixto deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

7. lineamientos para el plan de muestro en la caracterización.
8. Especificaciones ambientales para la remediación.

VINCULACIÓN: Esta norma oficial mexicana considera como sustancias peligrosas a los hidrocarburos, por lo que, en caso de que por alguna circunstancia durante la ejecución del proyecto se produzca alguna actividad que pueda incidir en la composición natural del suelo, como, por ejemplo, el derrame de hidrocarburos (diesel, gasolina), se deberá actuar de manera inmediata y realizar las acciones emergentes que restauren el suelo, notificando inmediatamente a los supervisores ambientales el lugar del derrame.

III.6.2. Normas de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura de trasporte, durante el proceso de sus obras y actividades, algunas de las normas de construcción de la SCT que deberán observarse son las siguientes:

NORMAS SOBRE TERRACERÍAS

N N.CTR.CAR.1.01.001/11. DESMONTE. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la ejecución del desmonte, para carreteras de nueva creación. El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

N.CTR.CAR.1.01.002/11. DESPALME. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la ejecución del despalme, para carreteras de nueva creación. El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

N.CTR.CAR.1.01.003/11. CORTES. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de cortes para carreteras de nueva creación. Los cortes son excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Secretaría.

N.CTR.CAR.1.01.005/11. EXCAVACIÓN PARA CANALES. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la excavación para canales en terracerías, para carreteras de nueva creación. Las excavaciones para canales son las que se ejecutan a cielo abierto, con objeto de formar la sección de cauces artificiales o para la rectificación de cauces naturales, que capten los escurrimientos y desalojen el agua hacia las alcantarillas, a una cañada inmediata o a una parte baja del terreno, en un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros.

N.CTR.CAR.1.01.007/11. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la excavación para estructuras de carreteras de nueva creación. Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras.

NORMAS SOBRE ESTRUCTURAS

N·CTR·CAR·1·02·003/04. CONCRETO HIDRÁULICO. La norma menciona los aspectos a considerar en la fabricación y utilización de concreto hidráulico en estructuras y obras de drenaje, para carreteras de nueva construcción. El concreto hidráulico es una combinación de cemento Portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente. Se clasifica en: Concreto Normal, Concreto Ligero, Concreto Lanzado y Concreto Ciclópeo.

N.CTR.CAR.1.02.004/02. ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO. La norma contiene los aspectos por considerar en la utilización del acero para concreto hidráulico en construcción de puentes, estructuras y

obras de drenaje, para carreteras de nueva construcción. El acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

NORMAS SOBRE PAVIMENTOS

N.C.TR.CAR.1.04.001/03. REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS. La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodadura para caminos, ya sean estabilizados con cloruro de calcio o sin estabilización. El revestimiento es una capa de materiales pétreos seleccionados, con una composición granulométrica determinada, que se coloca sobre las terracerías con el objeto de servir como superficie de rodadura. Si lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, se estabiliza con cloruro de calcio, para mejorar su nivel de servicio y disminuir la generación de polvo durante el paso de los vehículos.

N.CTR.CAR.1.04.005/15. RIEGOS DE LIGA. Esta norma contiene los aspectos a considerar en la aplicación de riegos asfálticos de liga en la construcción de carreteras y autopistas. Consiste en la aplicación de un material asfaltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido o en el caso de que se construya una capa de rodadura, se utilizan emulsiones asfálticas modificadas. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima tiene un espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

N.CTR.CAR.1.04.006/20. CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, son aquellas que se constituyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa o continua y cemento asfáltico, modificado o no, en su caso, aditivos y adiciones, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura firme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas carpetas, debido a que generalmente tienen espesores mayores de cuatro (4) centímetros, tienen la función estructural de soportar y transmitir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento.

N.CTR.CAR.1.04.007/20. CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN FRÍO. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en frío, para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas asfálticas con mezcla en frío son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa o continua y cemento asfáltico en emulsión, modificado o no, en su caso, aditivos y adiciones, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas carpetas, debido a que generalmente tienen espesores mayores a cuatro (4) centímetros, tienen la función estructural de soportar y transmitir la carga de los vehículos hacia las carpetas inferiores del pavimento.

N.CTR.CAR.1.04.009/20. CARPETAS DE CONCRETO HIDRÁULICO. Esta norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas de concreto hidráulico para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas de concreto hidráulico son las que se construyen mediante la colocación de una

mezcla de agregados pétreos, cemento Portland, en su caso, aditivos y adiciones, agua, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Tienen además la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento.

VINCULACIÓN: El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regule su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del trasporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella. Por lo anterior, el proyecto se vincula con estas normas, ya que éstas orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura carretera durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

III.7. Conclusiones.

Para el análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto, fue necesario considerar en primera instancia la ubicación, dimensión, características y alcance del proyecto, así como las condiciones actuales del medio biótico, abiótico y antrópico de la región o zona de influencia donde se pretende la realización del mismo, para identificar y analizar la concordancia de las obras y actividades del proyecto con los lineamientos establecidos en el articulado de las leyes ambientales de carácter federal, estatal y/o municipal aplicables, y sustentar con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

En ese contexto, a continuación, se describe de manera general, la normatividad ambiental y los instrumentos de planeación examinados, así como, el resultado obtenido sobre la relación y/o concordancia de estos ordenamientos jurídicos y documentos de planeación con las obras y actividades que forman parte del proyecto.

ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	No se contravienen sus disposiciones
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (Actualización).	No se contravienen sus disposiciones
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo, Durango.	No se contravienen sus disposiciones

PROGRAMAS DE DESARROLLO	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT)	Existe relación recíproca
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	Existe relación recíproca
Programa Nacional de Infraestructura 2018-2024	Existe relación recíproca

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024.	Existe relación recíproca
Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 Durango.	Existe relación recíproca

LEYES Y REGLAMENTOS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Reglamento (REIA).	No se contravienen sus disposiciones
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Reglamento.	No se contravienen sus disposiciones
Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y Reglamento.	No se contravienen sus disposiciones
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y Reglamento.	No se contravienen sus disposiciones
Ley General de Cambio Climático (LGCC).	No se contravienen sus disposiciones
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).	No se contravienen sus disposiciones
Ley de Planeación	No se contravienen sus disposiciones
Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF).	No se contravienen sus disposiciones

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
NOM-059-SEMARNAT-2010 - flora y fauna	No se contravienen sus disposiciones
NOM-052-SEMARNAT-2005 - residuos peligrosos	No se contravienen sus disposiciones
NOM-080-SEMARNAT-1994 - ruido	No se contravienen sus disposiciones
NOM-041-SEMARNAT-2015 - emisiones	No se contravienen sus disposiciones
NOM-045-SEMARNAT-2017 - emisiones	No se contravienen sus disposiciones
NOM-138-SEMARNAT-SS-2012 - suelos	No se contravienen sus disposiciones

Cabe resaltar, una vez más que, se implementarán las medidas adecuadas de mitigación, reducción y compensación necesarias para disminuir los impactos ambientales que se originen; así como, de implementar las mejores técnicas de construcción durante el desarrollo de las obras y actividades que forman parte del proyecto.

En síntesis, la ejecución de los trabajos propuestos no presenta incongruencia o incompatibilidad en todos los órdenes jerárquicos normativos que en el inciden, por el contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, por lo que, se puede afirmar que su construcción es jurídicamente viable al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y AI DEL PROYECTO CARRETERO, ASI COMO EL SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Contenido

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y AI DEL PROYECTO CARRETERO, ASI COMO EL SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 1

IV.1 METODOLOGIA PARA LA DELIMITACION DEL SAR Y AI DEL PROYECTO CARRETERO. 1

IV.1.1 Metodología 1
IV.1.2 Delimitación analítica y gráfica 3
IV.1.3 Resultado 9

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 12

IV.1.4 Clima 12
IV.1.5 Fisiografía. 18
IV.1.6 Geología y Geomorfología. 21
IV.1.7 Sismicidad. 24
IV.1.8 Suelos 26
IV.1.9 Hidrología. 28
IV.1.10 Hidrología Superficial. 32
IV.1.11 Hidrología Subterránea. 35

IV.3 ASPECTOS BIÓTICOS. 39

IV.1.12 PROVINCIA FLORÍSTICA 39
IV.1.13 Descripción de los tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental 40
IV.1.14 Análisis de la vegetación a nivel de Sistema Ambiental 44
IV.1.15 Análisis de la vegetación a nivel de Área de Proyecto 65
IV.1.16 FAUNA SILVESTRE 80
IV.1.17 Criterios de caracterización de comunidades. 88
IV.1.18 Análisis de datos 89

IV.4 AMBITO SOCIODEMOGRÁFICO EN LA ZONA DEL PROYECTO 124

IV.1.19 Población y Vivienda 124
IV.1.20 Educación 126
IV.1.21 Salud 127
IV.1.22 Migración 128
IV.1.23 Índice de Marginación 128
IV.1.24 Agrícola 129
IV.1.25 Pecuario 129
IV.1.26 Uso del suelo y vegetación 129

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y AI DEL PROYECTO CARRETERO, ASI COMO EL SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 METODOLOGIA PARA LA DELIMITACION DEL SAR Y AI DEL PROYECTO CARRETERO.

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, el objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental Regional que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia, se delimitará el área de estudio del proyecto sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

El siguiente paso será caracterizar y analizar el medio ambiente. Esto deberá hacerse con información que abarque un periodo que comprenda desde el momento que se inicia el proyecto, con una retrospectiva de 20 años, con el propósito de determinar las tendencias del sistema ambiental.

Con la información obtenida de la caracterización, se realizará un diagnóstico ambiental sobre el entorno donde se ubicará el proyecto. En ese diagnóstico se deben considerar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

IV.1.1 Metodología

Cabe precisar que en este apartado se presentan numerosas imágenes que tienen como finalidad representar el procedimiento de delimitación de las áreas de estudio, e ilustrar los resultados que se fueron logrando durante dicho procedimiento, es decir, estas imágenes no son mapas en el sentido estricto, ya que en los apartados correspondientes se presenta la cartografía temática con los elementos correspondientes.

Una vez aclarado lo anterior, se prosigue a describir el procedimiento empleado para la delimitación del SAR.

- Se reunió y cargó la información cartográfica obtenida de las fuentes antes referidas y la información vectorial del proyecto (eje del proyecto lineal y/o puntos de inflexión) en un Sistema de Información Geográfica (SIG), específicamente en el software ArcMap 10.4.1.

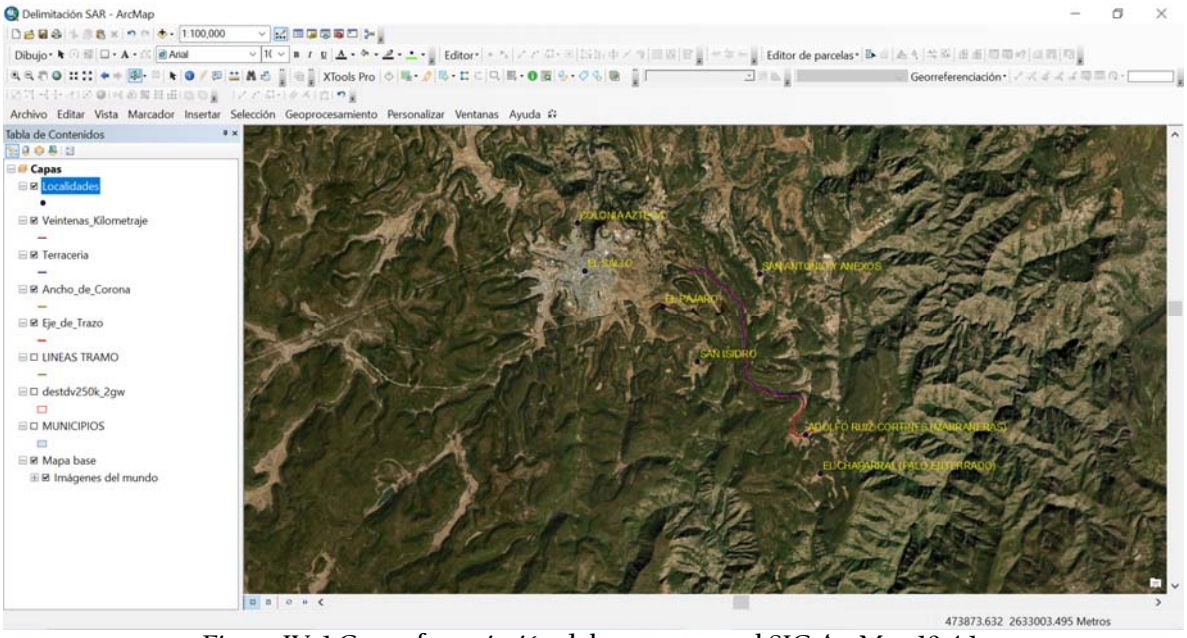
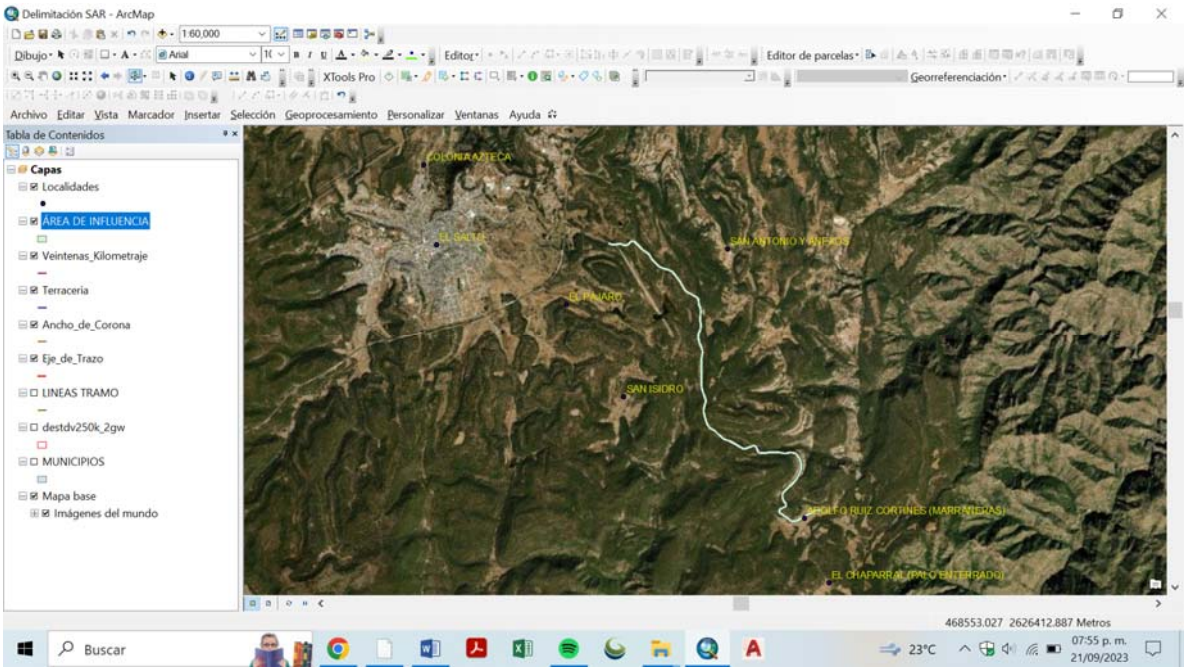


Figura IV. 1 Georreferenciación del proyecto en el SIG ArcMap 10.4.1.

1) Una vez visualizado el proyecto dentro del SIG, se procedió a delimitar analítica y gráficamente el área de influencia del proyecto de estudio. En primera instancia se realizó el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, las áreas de importancia ecológica y, posteriormente se analizó la uniformidad y la continuidad de los componentes y de sus procesos ambientales significativos (hidrología, edafología, USV, límites político-administrativos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.



IV.1.2 Delimitación analítica y gráfica

Consistió en verificar la existencia de alguna interacción entre el proyecto y ordenamientos jurídicos ambientales, además del componente ambiental (biótico y abiótico). A continuación, se muestran los componentes que se observaron relevantes y que sirvieron como límite preliminar de la poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa, obteniendo finalmente la unidad definida como SAR.

IV.1.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Se revisó la ubicación espacial respecto al modelo del POEGT y se observó que el AP y AI se encuentran inmersos en su totalidad en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 95 denominada "REGIÓN AMB MESETA DURANGUENSE SUR".

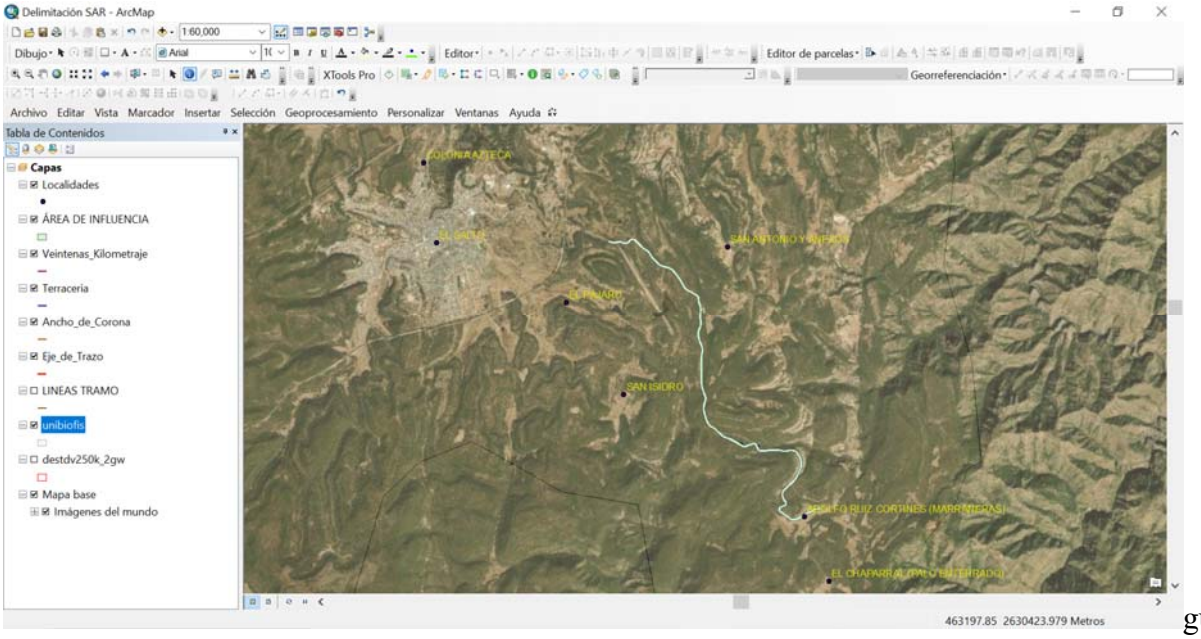


Figura IV. 2 Ubicación del SAR con respecto a las unidades del POEGT

IV.1.1.2 Ordenamientos Ecológicos Regionales y/o Locales Decretados

Se realizó una revisión de ordenamientos decretados con o sin participación de SEMARNAT, en el estado, así como en la plataforma del Subsistema de Información Geográfica sobre el Ordenamiento Ecológico, encontrándose que el proyecto se encuentra dentro del "Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango" bajo las UGA´s: 210, 214 y 272, apoyados en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA-SEMARNAT).

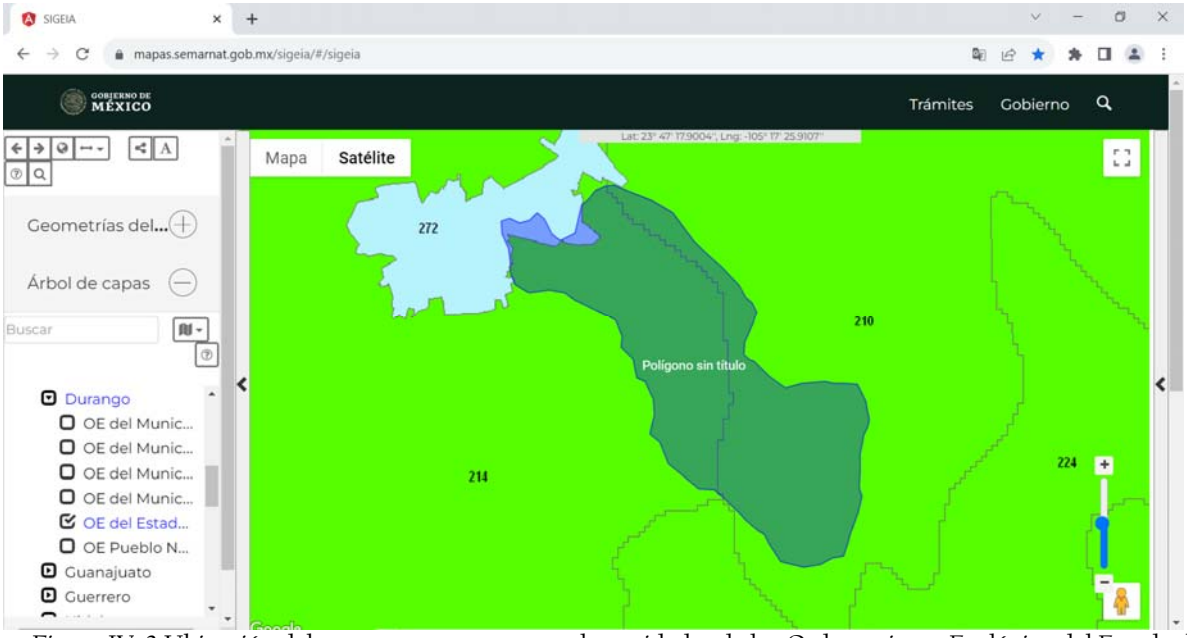
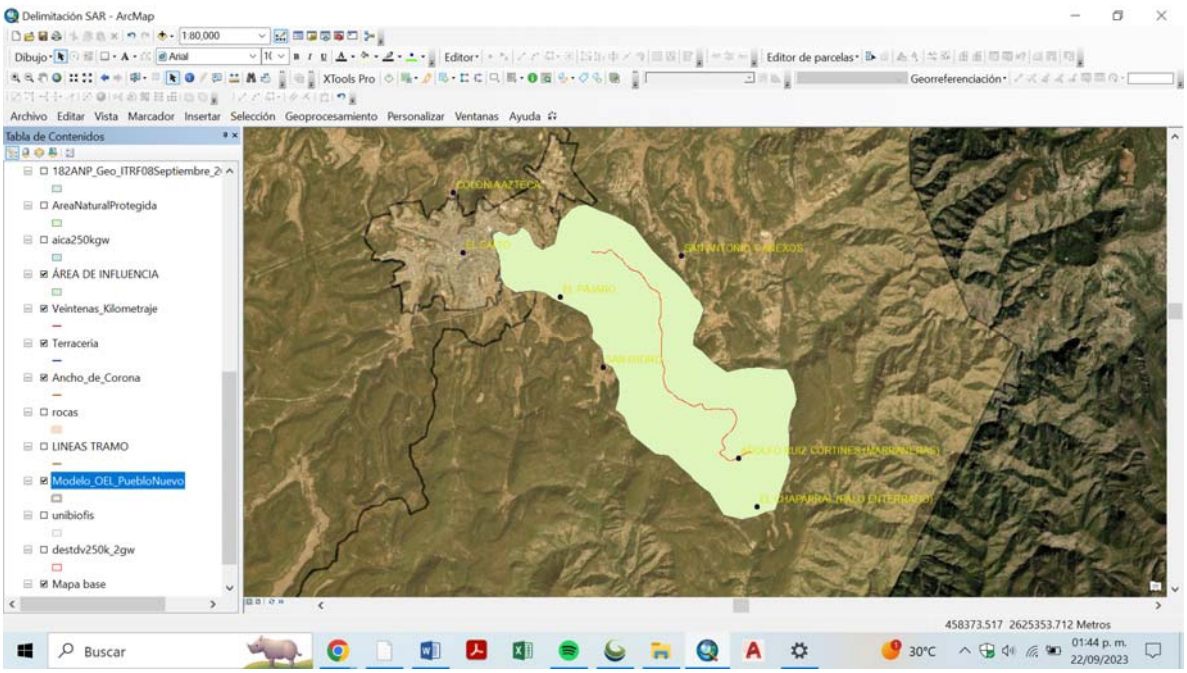


Figura IV. 3 Ubicación del proyecto con respecto a las unidades de los Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

- Así como también el proyecto se encuentra dentro del "Modelo de Ordenamiento Ecológico Local de Pueblo Nuevo" bajo las UGA´s: 1, 21 y 23 apoyados en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA- SEMARNAT), asi como también en el Sistema de Información Geográfica (SIG), específicamente en el software Arc-Map 10.4.1. formato shp.



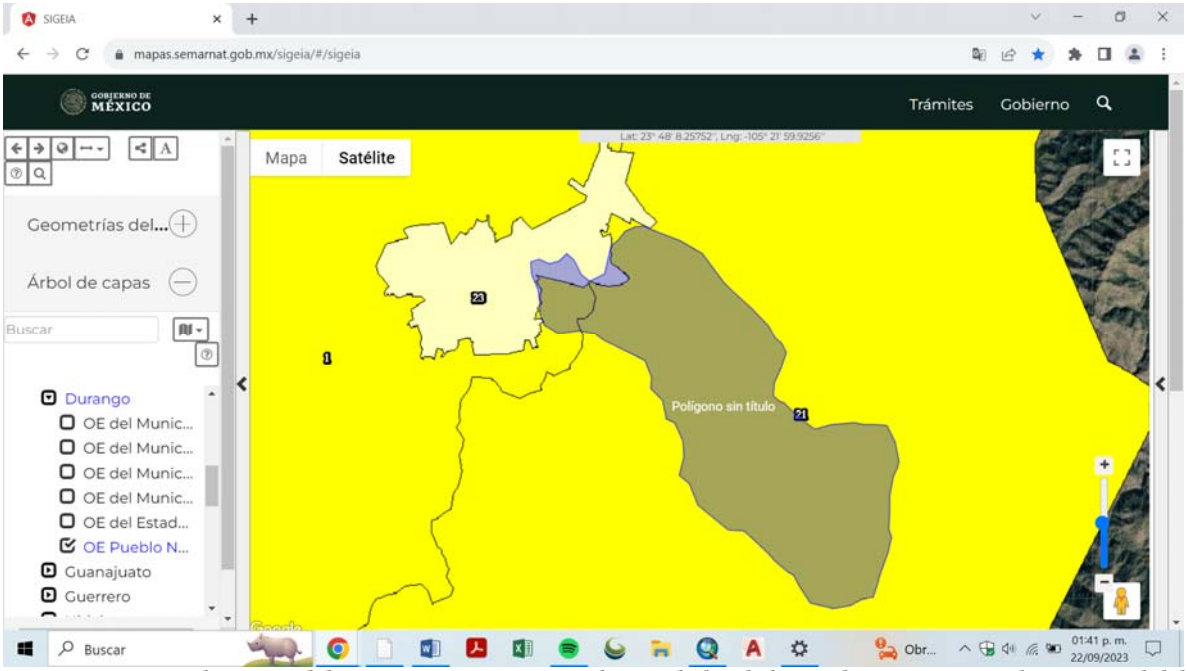


Figura IV. 4 Ubicación del proyecto con respecto a las unidades de los Ordenamientos Ecológico Local del municipio de Pueblo Nuevo.

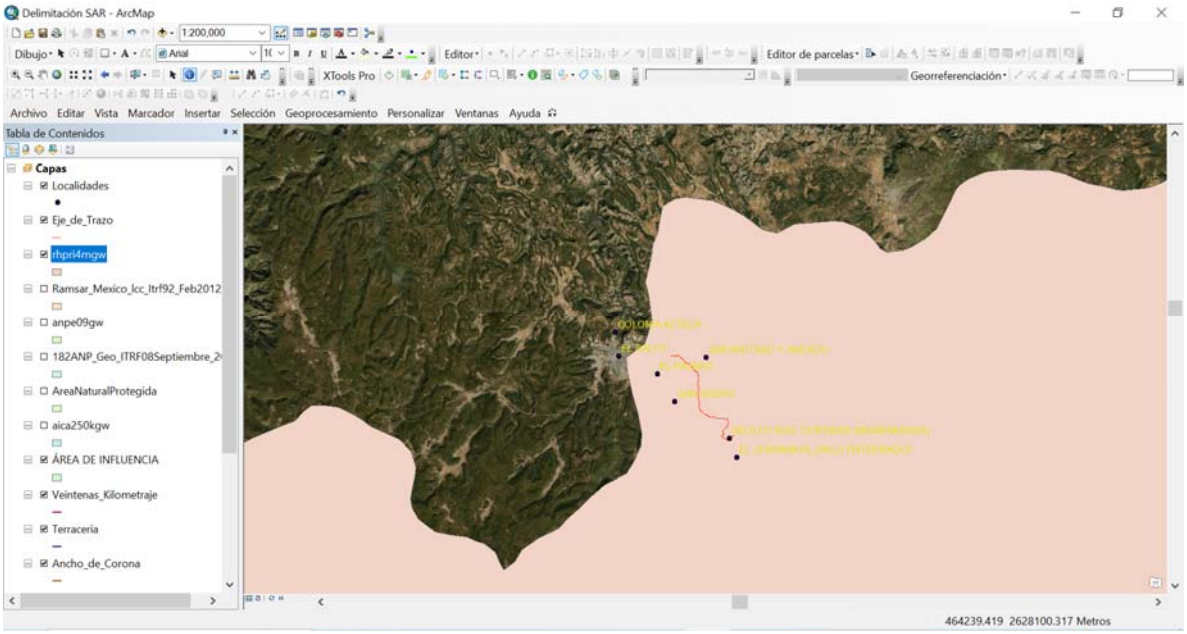
IV.1.1.3Sitios de importancia ecológica (ANP´s, AICA´s, RTP´s, RHP´s, RMP´s, y Sitios RAMSAR)

Se revisó la información disponible de los sitios de importancia ecológica, observando que las áreas de importancia donde incide el proyecto se determinó la siguiente información para la delimitación del SAR.

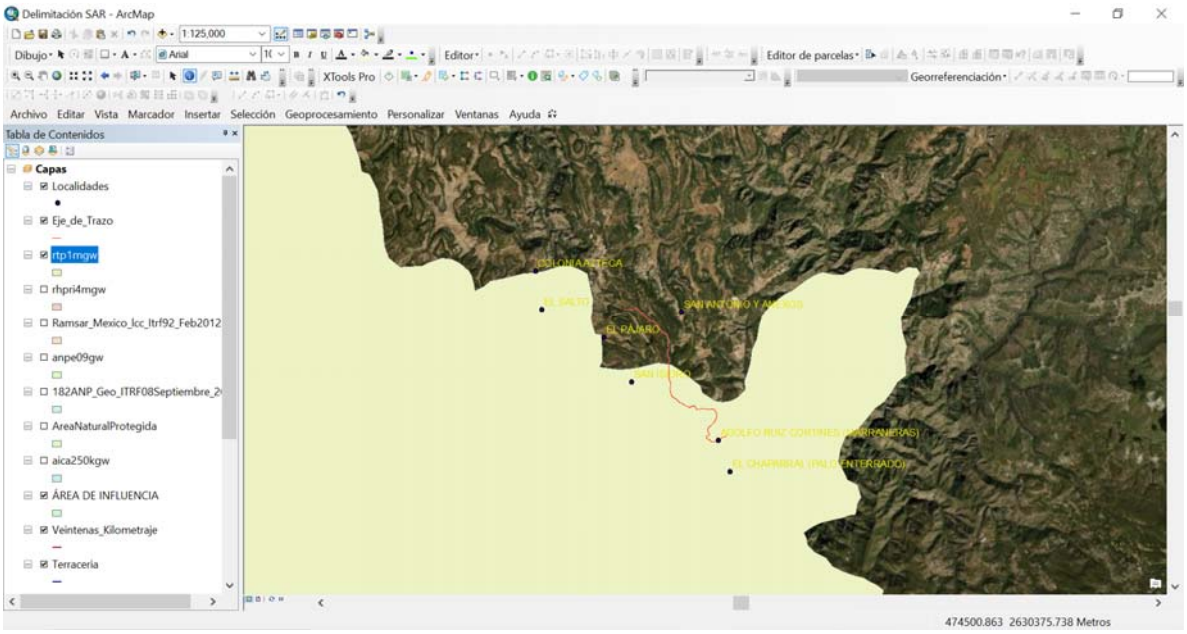
Por ubicación del proyecto, la lejanía de las áreas de importancia, no se consideró de influencia como límite preliminar del SAR. Los resultados correspondientes a cada uno de los sitios de importancia se enuncian a continuación:

- ✓ **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)** denominada "NOMBRE RIO PRESIDIO-PUEBLO NUEVO" ubicada aproximadamente a 15.6 km
- ✓ **Área Natural Protegida (ANP)** de tipo Federal denominada "NOMBRE C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit" ubicada aproximadamente a 31.9 km
- ✓ **Área Natural Protegida Estatal (ANPE)** de tipo Estatal denominada "NOMBRE Parque Ecológico El Tecuán" ubicada aproximadamente a 32.7 km
- ✓ Sitio **RAMSAR** denominado "RAMSAR Marismas Nacionales" ubicada. ubicada aproximadamente a 105.6 km

- ✓ **Región Hidrológica Prioritaria (RHP)** denominada "NOMBRE Río Baluarte - Marismas Nacionales" en esta region se encuntra inmerso el poryecto, por lo que es considerado para la delimitación del SAR.



- ✓ **Región Terrestre Prioritaria (RTP)** de nombre "NOMBRE Pueblo Nuevo" en esta region se encuntra inmerso el poryecto, por lo que es considerado para la delimitación del SAR .



IV.1.1.4 Hidrología (Red Hidrográfica INEGI 1:50,000)

Como parte del proceso de revisión geográfica el proyecto fue ubicado dentro de los límites de la Región Hidrológica (RH11) Presidio San Pedro, Cuencas: Río Presidio y Río Acaponeta, y así como las Subcuencas: A. El Salto y Q. San Vicente; correspondientemente. Se identificaron para el proyecto "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional y Cambio de Uso de Suelo del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango".

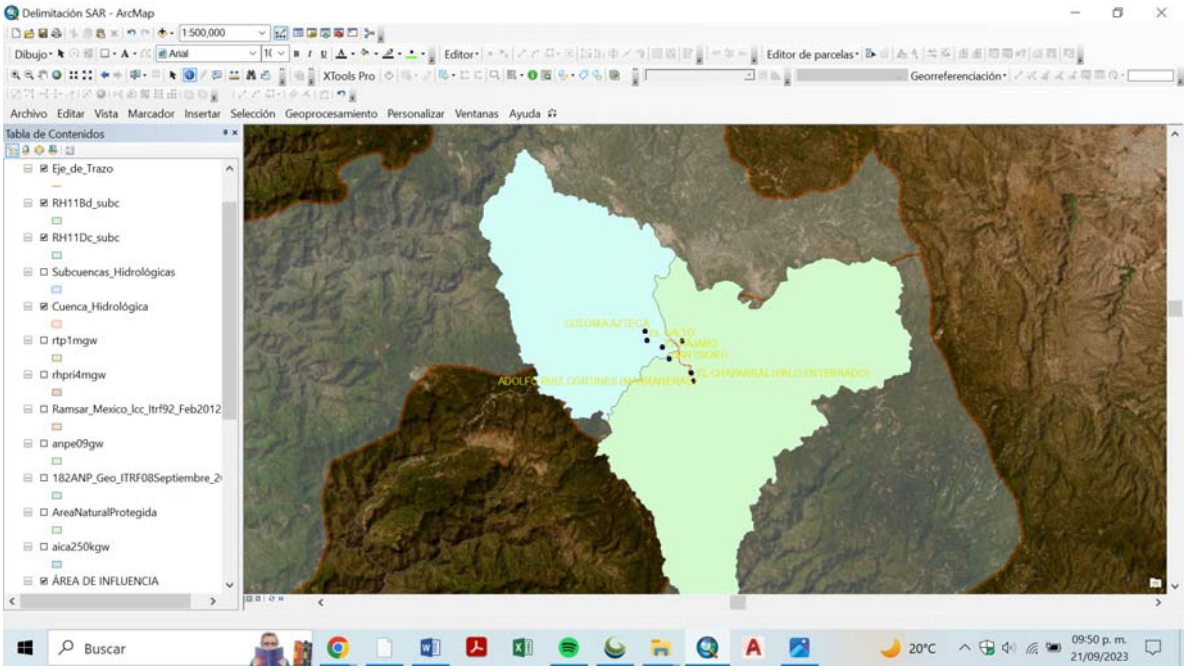
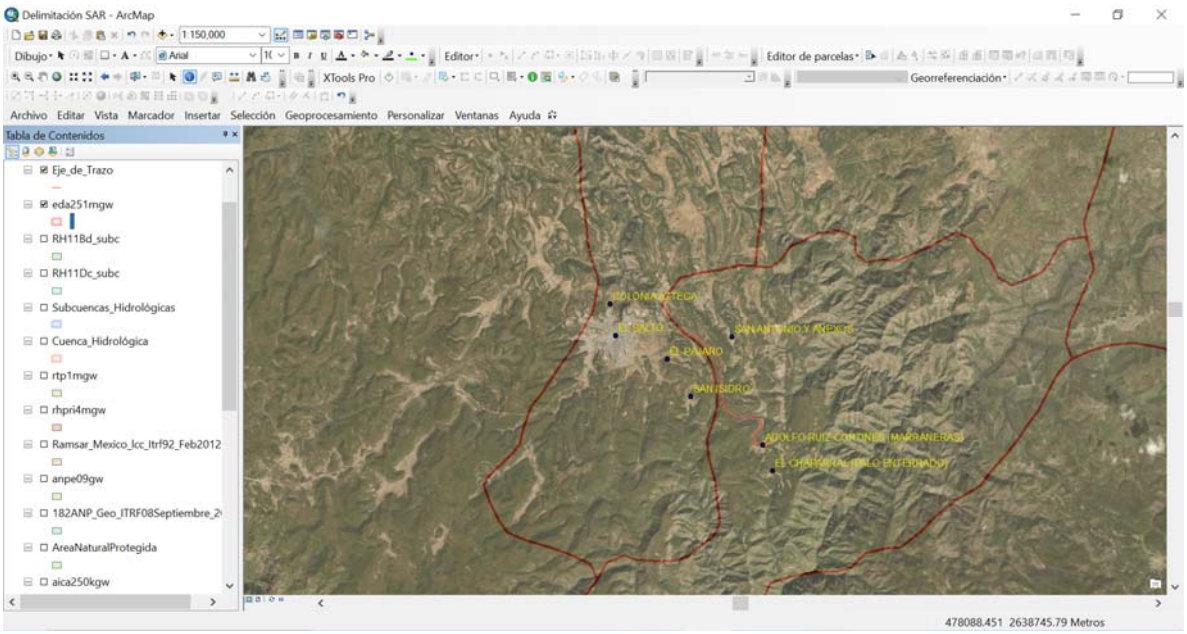
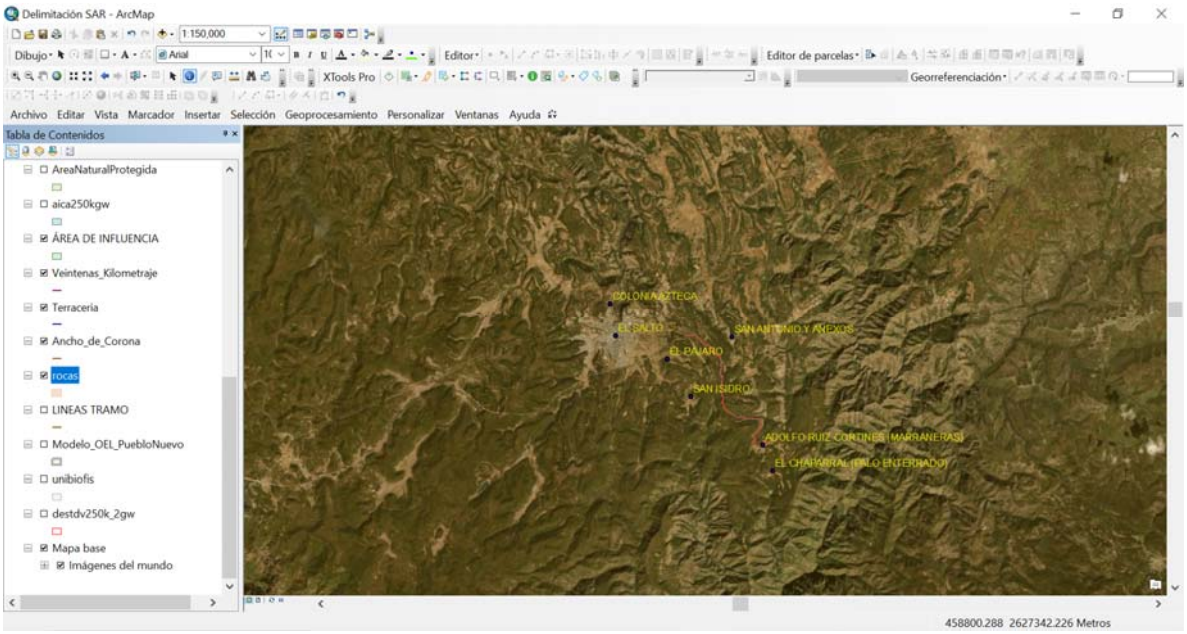


Figura IV. 5 Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca en la que recae el sitio del proyecto.

IV.1.1.5Otros factores

Otros factores que se visualizaron para diagnosticar el área fue el conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación serie VI de INEGI y la capa vectorial de Edafología y Geología de INEGI. Encontrándose que la capa de Edafología con el tipo de suelo "CAMBISOL VERTICO y LITOSOL"; también se sometió a delimitación el Tipo de Uso de Suelo y Vegetación, que es el siguiente: "PASTIZAL INDUCIDO, BOSQUE DE PINO ENCINO"; al igual el tipo de geología presente corresponde a: "ÍGNEA EXTRUSIVA ÁCIDA" es relevante considerar como límite del SAR.





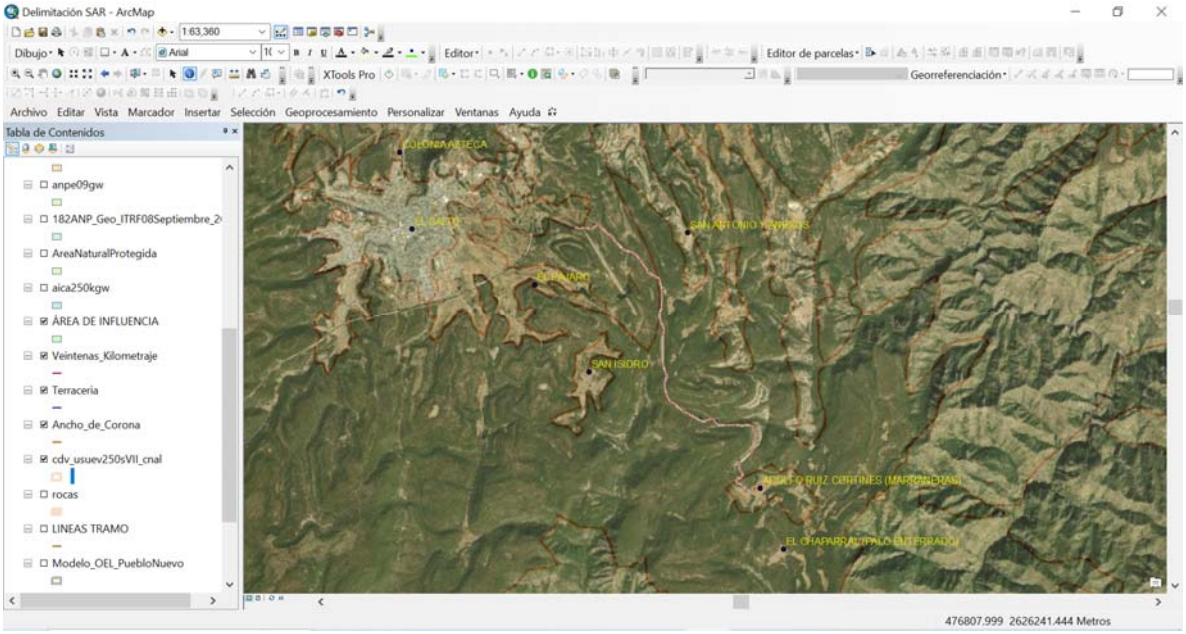


Figura IV. 6 Capa vectorial de edafología, geología y uso de suelo y vegetación de INEGI

IV.1.3 Resultado

Tomando en cuenta los resultados de la delimitación analística y gráfica, además de la magnitud de los aspectos físicos, el SAR resulta de los elementos espaciales y físicos existentes en los alrededores del sitio del Proyecto, tal es el caso de las microcuencas.

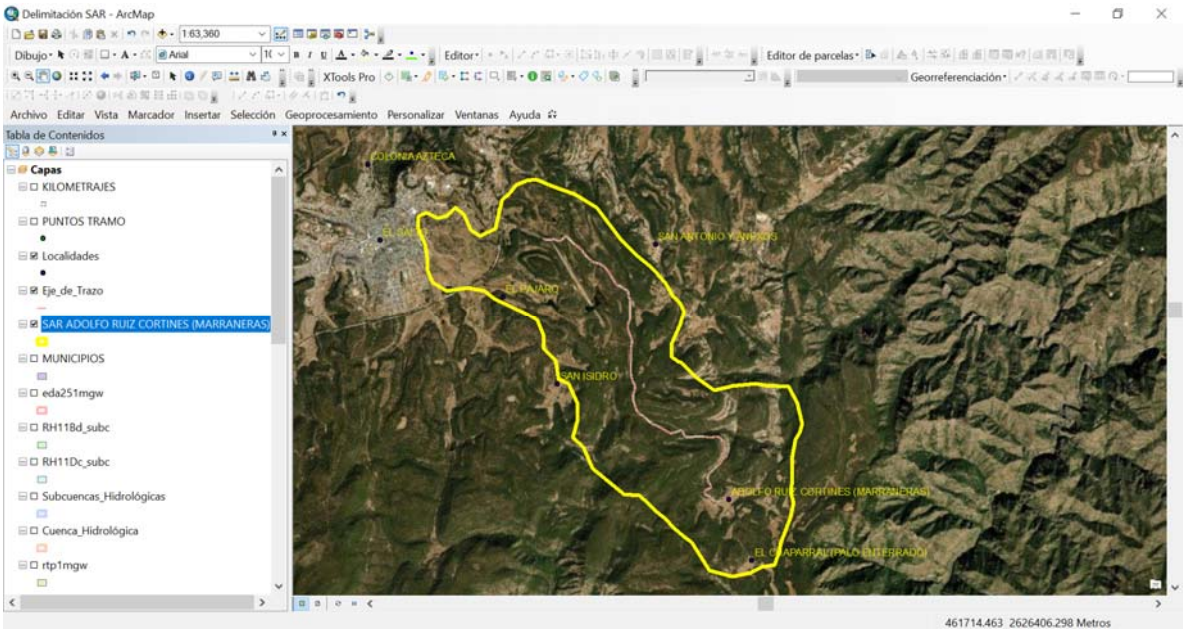


Figura IV. 7 Delimitación preliminar del SAR

Finalmente, el SAR se acotó a una poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa, por lo que la unidad delimitada como SAR cuenta con las siguientes características.

Tabla IV. 1 Propiedades del SAR delimitado

Superficie	Perímetro	Sistema de coordenadas	Datum
2,060.6541 hectáreas	23,992.6093Metros	UTM Zona 13 Q	WGS 1984

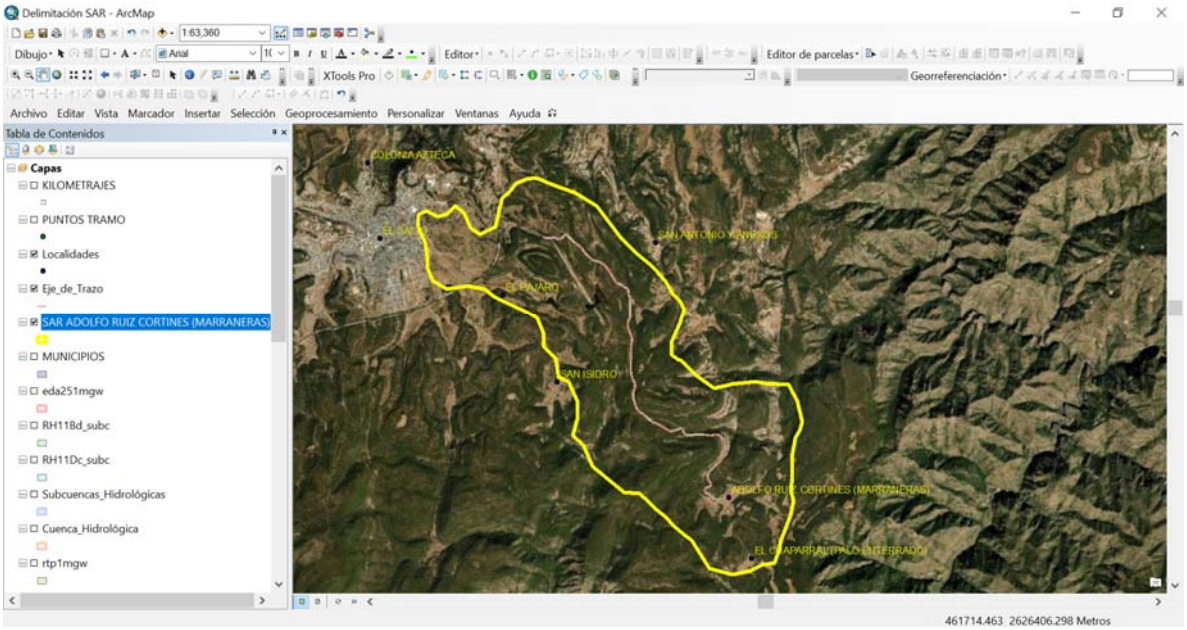


Figura IV. 8 Unidad delimitada como Sistema ambiental regional (SAR).

Tabla de coordenadas que delimitan el Sistema Ambiental Regional.

Tabla IV. 2 Vértices que delimitan el SAR

VÉRTICE	X	Y		VÉRTICE	X	Y
1	464808.4523	2630211.415		44	470541.999	2624082.947
2	464932.8649	2629926.709		45	470457.8898	2623827.381
3	465103.1512	2629813.359		46	470235.7211	2623788.751
4	465383.245	2629946.881		47	470010.8467	2623682.028
5	465507.482	2630474.153		48	469695.3248	2623614.082
6	465636.1536	2630585.542		49	469269.7167	2623721.571
7	465764.8341	2630743.128		50	469042.5571	2624083.117
8	465949.7066	2630823.557		51	468942.5162	2624242.847
9	466114.0645	2630843.199		52	468819.7344	2624324.584
10	466447.1188	2630703.528		53	468604.8362	2624509.786
11	466817.2525	2630569.954		54	468482.9398	2624647.884
12	467224.365	2630330.876		55	468279.1631	2624822.229
13	467639.5689	2629786.363		56	468158.6425	2624939.467
14	467767.4097	2629651.4		57	468000.8047	2625086.23
15	467977.2827	2629448.705		58	467716.844	2625112.462
16	468164.352	2629294.65		59	467141.7507	2625580.679
17	468264.933	2629196.214		60	466983.3686	2625968.771
18	468481.0314	2628955.597		61	466789.7756	2626137
19	468609.3826	2628720.484		62	466875.1243	2626476.897
20	468733.6328	2628610.508		63	466863.3805	2626779.485

21	468811.4227	2628436.287		64	466706.8432	2627123.534
22	468737.1578	2628181.761		65	466535.677	2627200.388
23	468592.156	2627863.499		66	466474.4557	2627543.957
24	468579.0871	2627618.669		67	466254.4769	2627762.235
25	468697.6708	2627521.435		68	466265.941	2627986.357
26	468761.711	2627500.372		69	466140.6594	2628286.869
27	469046.295	2627217.768		70	465954.5042	2628394.792
28	469355.1571	2627003.796		71	465650.5722	2628544.419
29	469679.5643	2627082.376		72	465369.2034	2628676.817
30	470103.8062	2627122.726		73	465178.5012	2628816.935
31	470283.3555	2627085.271		74	464887.6713	2628874.138
32	470500.0143	2627078.067		75	464499.7778	2628825.893
33	470715.5381	2627068.281		76	464243.9856	2628979.304
34	470871.4592	2626758.597		77	464150.5769	2629191.083
35	470953.4085	2626388.098		78	464150.9895	2629371.919
36	470913.0534	2626240.919		79	464109.8328	2629656.207
37	470837.6095	2626108.449		80	463986.43	2629935.444
38	470769.0644	2625741.866		81	463977.9812	2630172.477
39	470774.869	2625454.452		82	464127.3255	2630234.748
40	470761.1102	2625113.403		83	464330.8487	2630135.433
41	470803.1372	2624951.132		84	464512.5189	2630186.6
42	470730.5186	2624658.332		85	464652.8242	2630330.864
43	470571.3015	2624229.902		86	464808.4523	2630211.415

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.1.4 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el polígono del Sistema Ambiental Regional (SAR) se presentan los siguientes tipos de clima.

Tabla IV. 3 Tipos de Clima presentes en el Sistema Ambiental Regional

Clave	Temperatura	Precipitación	Área	%
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	1,560.805	75.74%
Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	499.849	24.26%
		Total	2,060.654	100.00%

En la siguiente figura se observa el clima presente dentro del polígono delimitado para el Sistema Ambiental, del mismo modo, en los párrafos consecuentes se describen los rasgos climatológicos dentro del sistema.

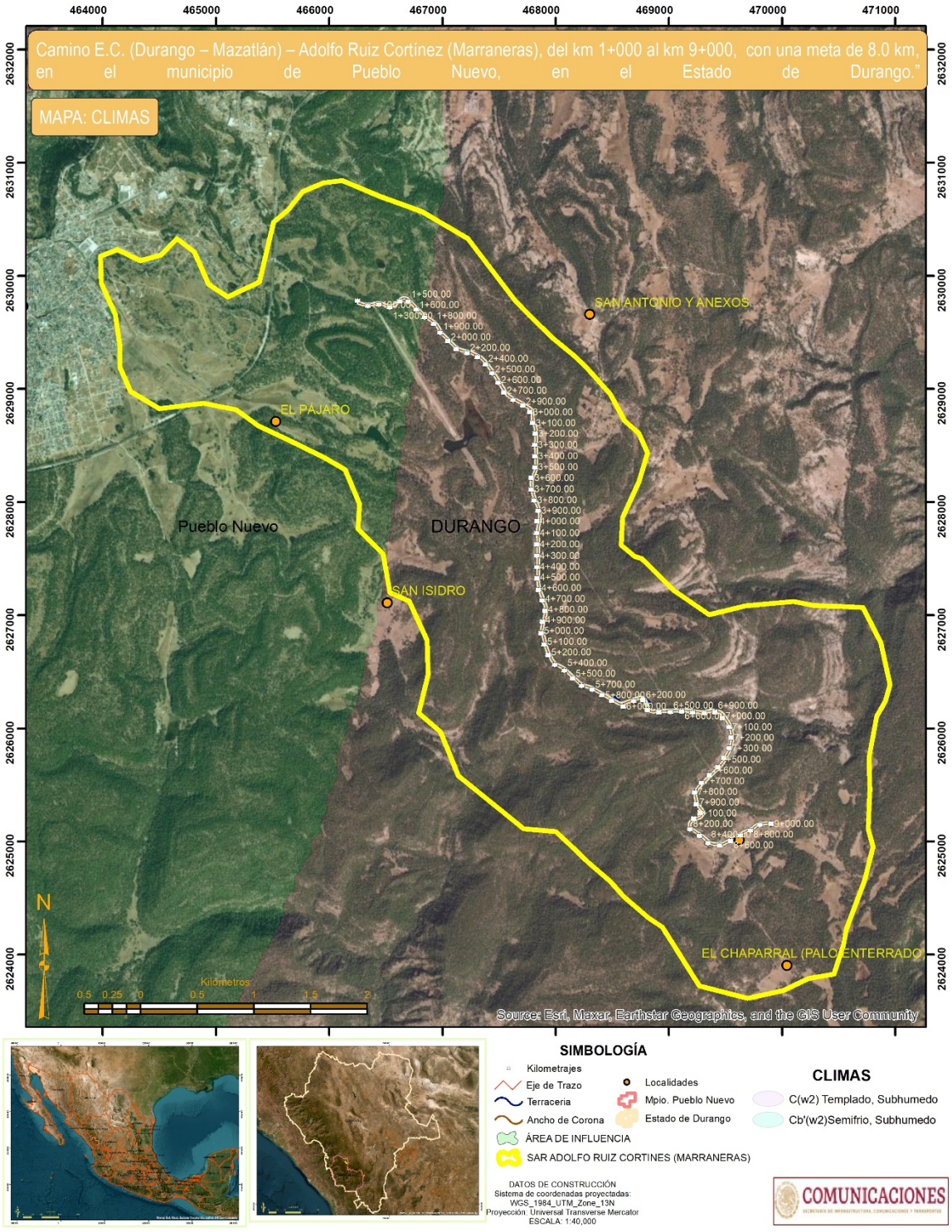


Figura IV. 9 Clima que se presenta en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.1 Normales Climatológicas.

La estación climatológica que se considero fue la 10093 EL SALTO (DGE) que es la más cercana en operación al Área de Proyecto, a continuación, se desglosan los siguientes datos:

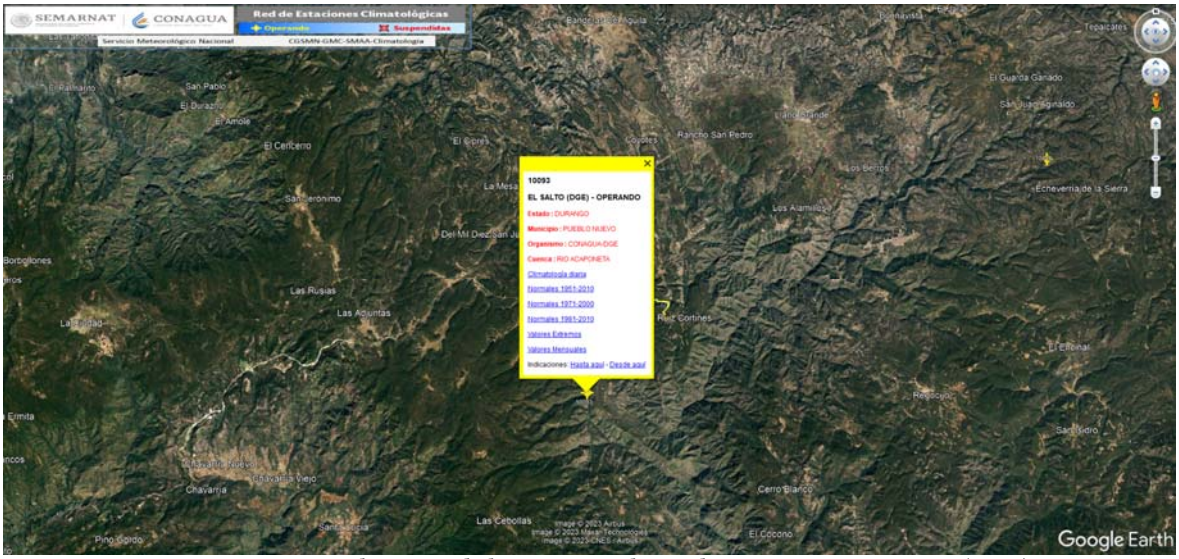


Figura IV. 10 Ubicación de la Estación Climatológica 10093 EL SALTO (DGE).

IV.2.1.2 Precipitación

A fin de determinar un valor representativo de la precipitación en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se recabaron datos de la precipitación máxima de la estación climatológica 10093 EL SALTO (DGE) que se considera representativa de esta variable climática:

El rango de precipitación media anual es de 1,009.86 mm, a fin de determinar un valor representativo de la precipitación en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se recabaron datos de la precipitación máxima de la estación climatológica, considerada representativa de esta variable climática, los datos que se ilustran en la tabla siguiente:

Tabla IV. 4 Precipitación en el SA.

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación en mm													
Normal	51.645	20.76	15.617	11.023	30.525	152.62	217.92	191.54	154.68	67.521	39.967	56.046	**1,009.86**
Máxima	314.5	154.7	155	183.1	237.3	346.8	452	459.6	363	219.2	193	550.2	
Mínima	0	0	0	0	0	16	112.1	89.2	20	0	0	0	

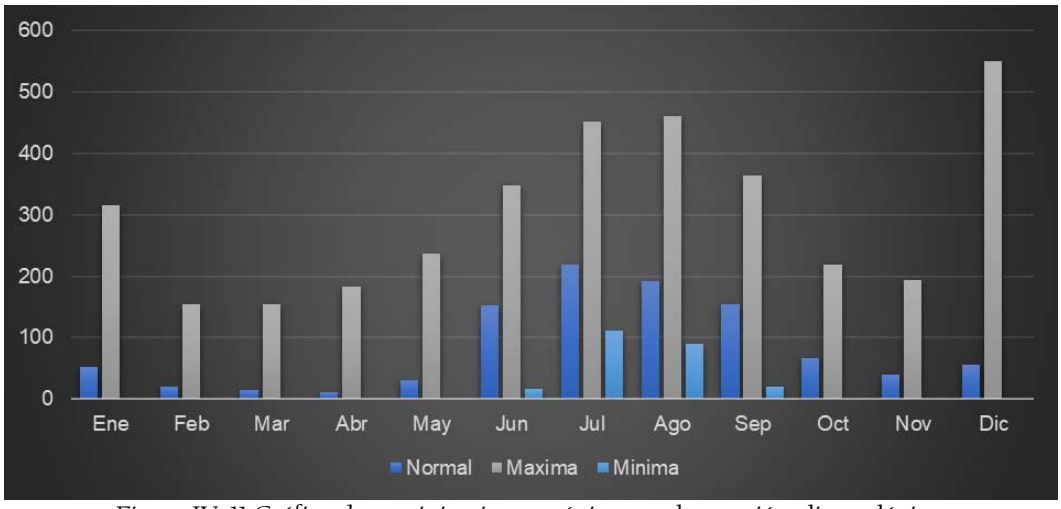


Figura IV. 11 Gráfico de precipitaciones máximas en la estación climatológica.
Fuente: CONAGUA, SMN, Normales Climatológicas 1998-2018.

IV.2.1.3 Temperatura

El AP y el SA se caracteriza por tener climas cálidos subhúmedos, para estimar el valor de la temperatura media mensual y anual se obtuvieron los datos de las normales climatológicas de la estación meteorológica cercana al proyecto, obteniéndose un valor de la temperatura media anual de 18.28°C, tal como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IV. 5 Temperaturas (promedio mensual, anual y extremas)

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura °													
Normal	20.725	22.284	23.769	25.398	27.696	28.026	26.122	25.33	24.392	24.382	22.719	21.153	**24.33**
Máxima	24	30	28	30	33	32	30	32	27	29	27	25	
Mínima	16	18	20	20	20	22	22	23	21	20.1	20	18	

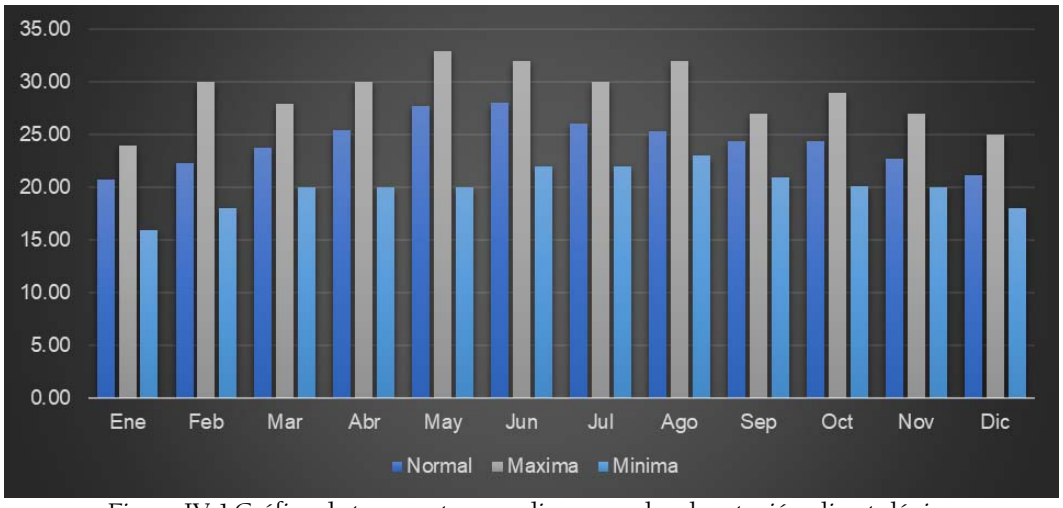


Figura IV-1 Gráfico de temperatura media mensual en la estación climatológica
Fuente: CONAGUA, SMN, Normales Climatológicas 1998-2018.

En la siguiente figura se muestra el climograma obtenido con los datos de la estación analizada.

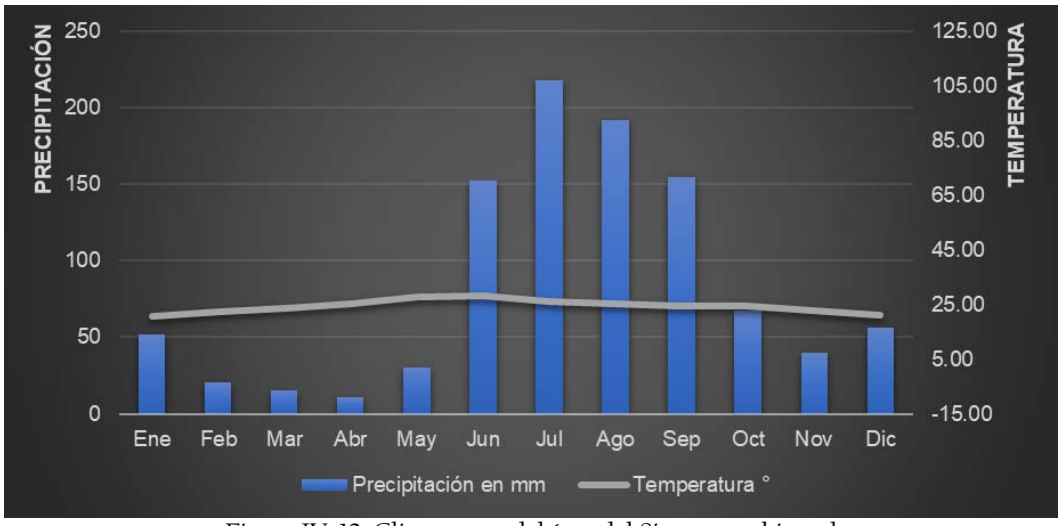


Figura IV. 12. Climograma del área del Sistema ambiental

Al analizar el climograma se puede determinar que los meses lluviosos se presentan de junio a septiembre, ya que la precipitación en cada uno de estos meses es mayor al doble de la temperatura reportada. El resto de los meses, es decir de octubre a mayo se consideran secos por tener una precipitación menor al doble del valor medio mensual de la temperatura.

De acuerdo a la figura, el periodo de sequía va de noviembre a mayo, debido a que en estos meses la temperatura excede por mucho a la precipitación, mientras que de junio a septiembre son los meses más húmedos en todo el año.

IV.2.1.4 Fenómenos meteorológicos extremos.

Otros fenómenos meteorológicos como la caída de granizo, ocurrencia de tormentas eléctricas o la ocurrencia de niebla son poco comunes, sin embargo, en las estaciones meteorológicas se registran los días que han ocurrido durante el año, en la tabla IV.7. se muestran el número de días que han ocurrido estos fenómenos y que se han registrado en las estaciones.
De las tres estaciones analizadas, la que registro un mayor número de días en los tres fenómenos analizados fue la estación Palote, el mayor número de días con niebla fue de 2.5, de la misma forma el mayor número de días con granizo fue de 2.5, mientras que el mayor número de días con tormentas eléctricas fue de 3.9 días.

Tabla IV. 6.Fenómenos hidrometeorológicos en las estaciones analizadas

Fenómeno	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Granizo	0.16	0.14	0.24	0.11	0.57	1.59	1.23	0.61	0.27	0.18	0.09	0.09	**5.29**
Tormenta E.	0.14	0.07	0.16	0.38	1.34	4.27	6.28	5.14	2.80	0.89	0.24	0.04	**21.74**
Niebla	0.43	0.23	0.09	0.02	0.14	1.02	1.09	1.52	1.89	1.39	0.44	0.38	**8.65**

IV.2.1.5 Vientos dominantes (Dirección y velocidad) mensual y anual

De acuerdo con la información proporcionada por Weatherspark[1] con respecto a los Vientos dominantes, la dirección predominante promedio por hora del viento en El Salto varía durante el año.

[1] https://es.weatherspark.com/y/3455/Clima-promedio-en-El-Salto-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

El viento con más frecuencia viene del este durante 5.2 meses, del 17 de junio al 23 de noviembre, con un porcentaje máximo del 58 % en 14 de septiembre. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 2.7 semanas, del 23 de noviembre al 12 de diciembre y durante 5.7 meses, del 25 de diciembre al 17 de junio, con un porcentaje máximo del 32 % en 9 de diciembre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1.9 semanas, del 12 de diciembre al 25 de diciembre, con un porcentaje máximo del 32 % en 22 de diciembre.

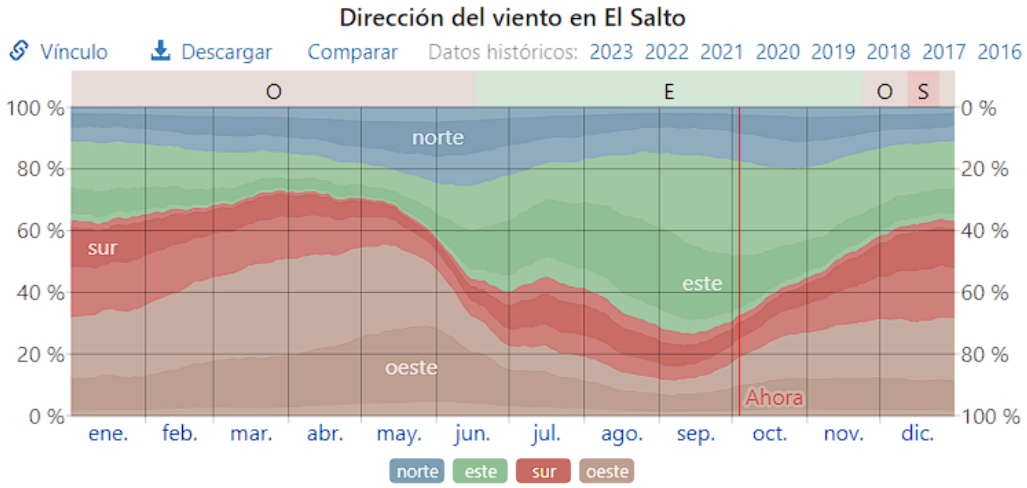


Figura IV-2 Dirección del viento en El Salto.

La velocidad promedio del viento por hora en El Salto tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7.0 meses, del 1 de noviembre al 1 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 5.2 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en El Salto es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 6.9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5.0 meses, del 1 de junio al 1 de noviembre. El mes más calmado del año en El Salto es julio, con vientos a una velocidad promedio de 3.6 kilómetros por hora.

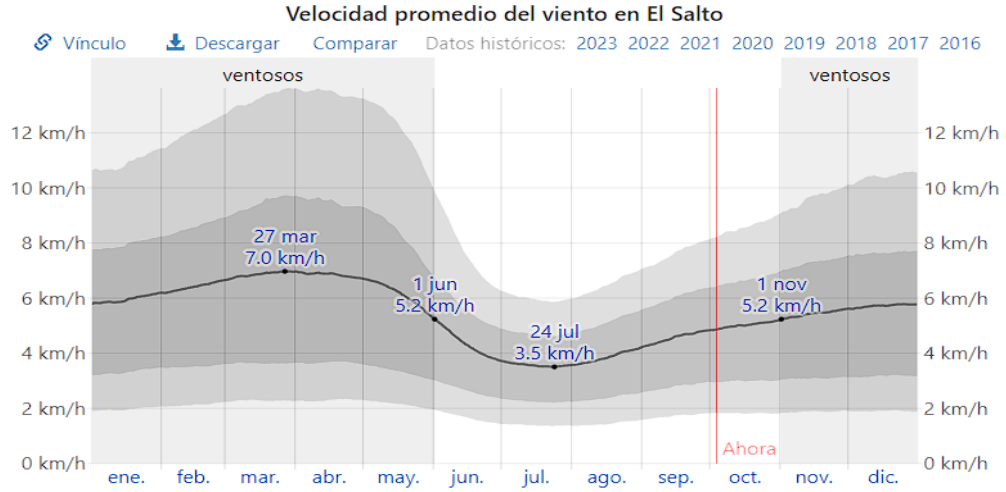


Figura IV-3 Promedios y direcciones de la velocidad del viento.
Fuente: Estadísticas basadas en observaciones de la dirección del viento en Mérida.

IV.1.5 Fisiografía.

En el sistema fisiográfico de clasificación del relieve, la provincia fisiográfica representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico, consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas tales como el mismo origen geológico en su superficie, un mismo patrón litológico, morfología propia y extensa a fin de poderse dividir en subprovincias.

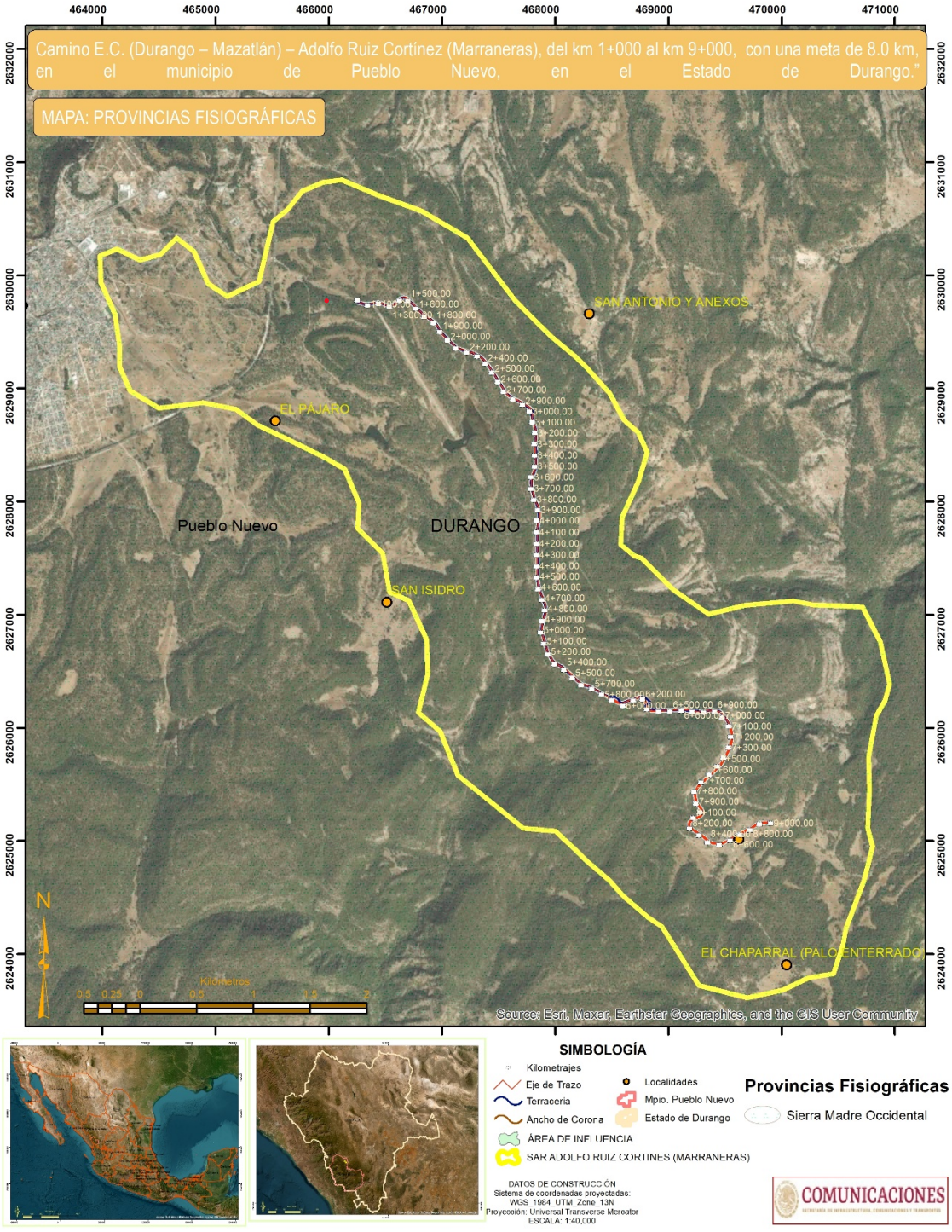
Una Subprovincia fisiográfica se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

El proyecto tiene incidencia dentro de la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, así como la Subprovincia Carso Yucateco, mismas que se muestran en la siguiente figura, así como la respectiva descripción en el respectivo párrafo.

IV.2.1.6 Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental

La Región fisiográfica Sierra Madre del Sur, es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Delimitación: Limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico. Políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.


Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango."
MAPA: PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
SAN ANTONIO Y ANEXOS
EL PÁJARO
Pueblo Nuevo
DURANGO
SAN ISIDRO
EL CHAPARRAL (PALO ENTERRADO)
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
SIMBOLOGÍA
Kilometrajes
Eje de Trazo
Terracería
Ancho de Corona
ÁREA DE INFLUENCIA
SAR ADOLFO RUIZ CORTINES (MARRANERAS)
Localidades
Mpio. Pueblo Nuevo
Estado de Durango
Provincias Fisiográficas
Sierra Madre Occidental
DATOS DE CONSTRUCCIÓN
Sistema de coordenadas proyectadas:
WGS_1984_UTM_Zone_13N
Proyección: Universal Transverse Mercator
ESCALA: 1:40,000
COMUNICACIONES

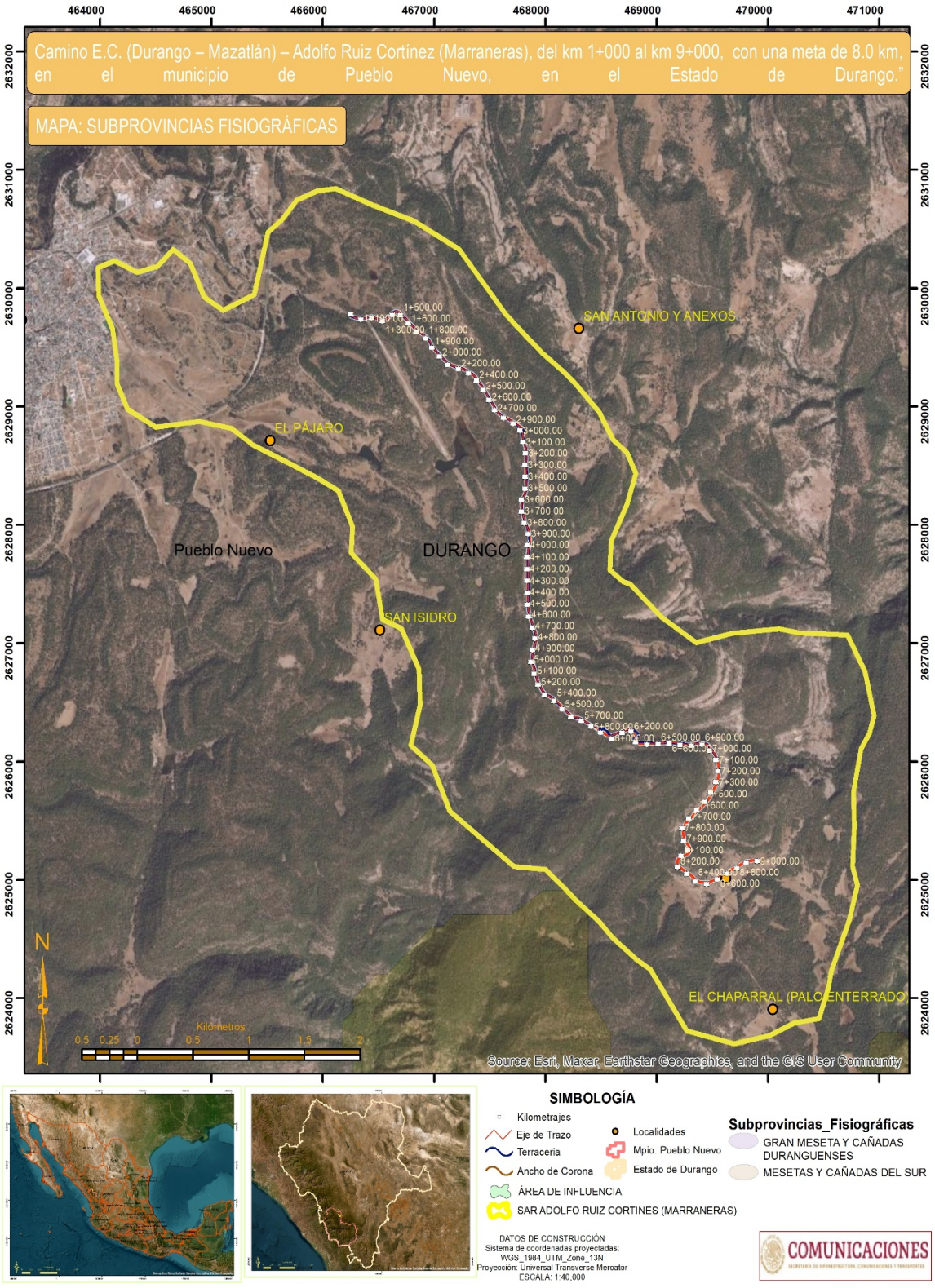


Figura IV-4 Mapa de la Provincia y Subprovincia Fisiográficas del Sistema Ambiental.

IV.1.6 Geología y Geomorfología.

IV.2.1.7 Geología.

En el polígono que se delimito para el Sistema Ambiental, las unidades geológicas que están representadas son de tipo Ígnea Extrusiva Ácida.

IV.2.1.7.1 Ígnea Extrusiva Ácida

Las rocas ígneas intrusivas se enfrían bajo tierra. En la profundidad de la corteza, el magma se enfría lentamente. El enfriamiento lento le da la oportunidad de crecer a los cristales. Las rocas intrusivas ígneas tienen cristales relativamente grandes que los hace fáciles de ver. Las rocas ígneas intrusivas también se llaman plutónicas. Una roca plutónica es un cuerpo rocoso que se forma entre la corteza.
El granito es la roca ígnea intrusiva más común.

IV.2.1.8 Geomorfología.

La geomorfología de la región en la cual se encuentra inmerso el proyecto pertenece al sistema orográfico de la provincia de la Cordillera Centro Americana, en la región en la que se delimito el polígono del Sistema Ambiental, el Sistema de Topoformas está conformado por Sierra Alta Compleja y Llanura Costera, la segunda es la que abarca la mayor parte del polígono del sistema Ambiental, enseguida se describen cada una de estas unidades que se mencionaron anteriormente.

Una mesa es una zona elevada de terreno con una cima plana y cuyos lados suelen ser acantilados abruptos. Su nombre deriva de su forma distintiva, semejante al tablero superior de una mesa. Es un caso particular del relieve tabular.

IV.2.1.8.1 Meseta

Se trata de un accidente geográfico característico de ambientes áridos, particularmente del suroeste de los Estados Unidos, siendo numerosas en las tierras baldías y las regiones de Colorado. Se encuentran también muchos ejemplos en España, Cerdeña, Norte y Sur de África, Arabia, India y Australia.

El término mesa, en original en español, se utiliza en los Estados Unidos para describir una cima plana de una montaña o colina. En español, a veces a este accidente geomorfológico se engloba en el más genérico de meseta, aunque suele reservarse este término para áreas geográficas elevadas más amplias sin claros bordes acantilados.

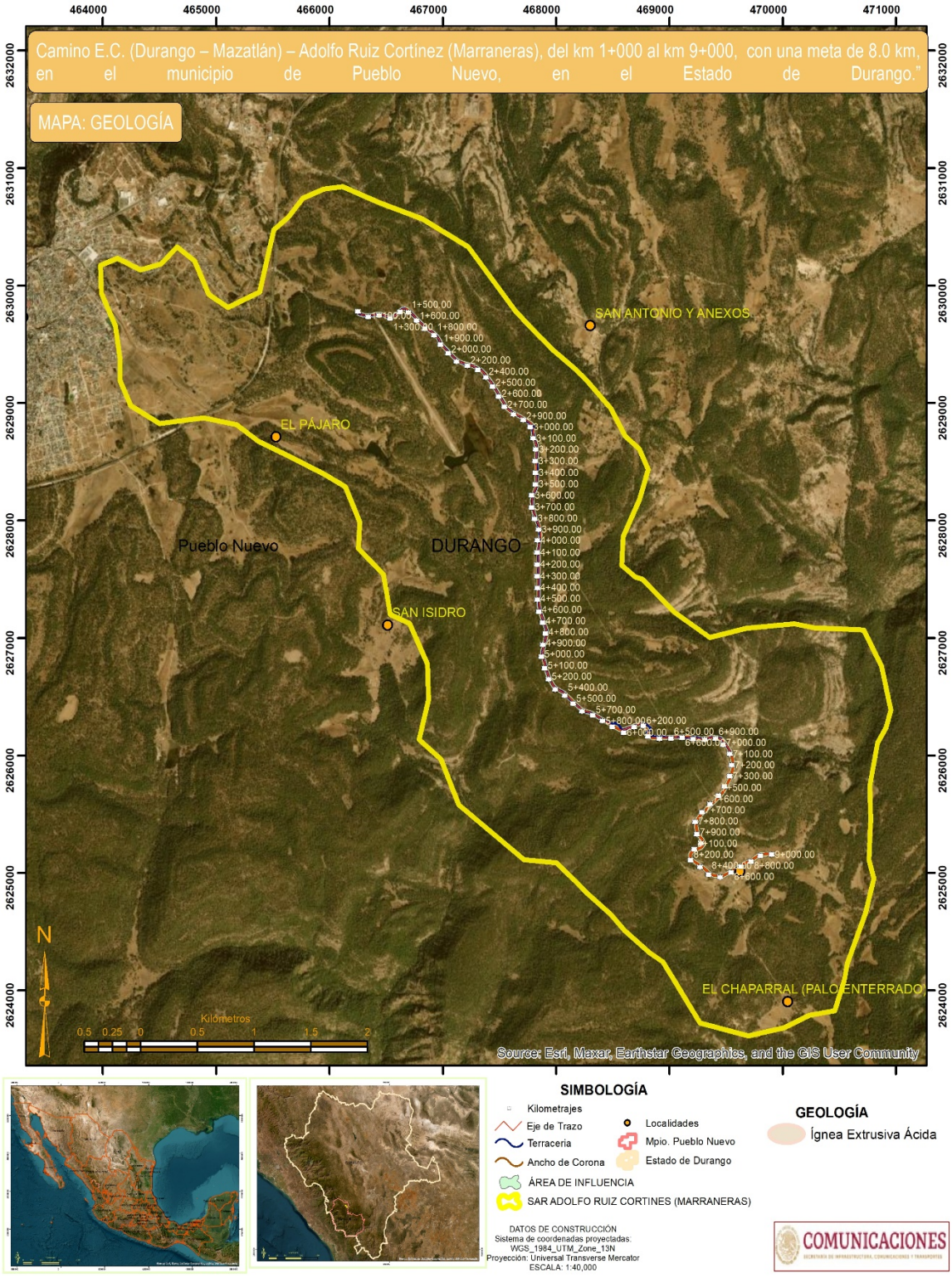


Figura IV-5 Tipos de roca que se encuentran en el Sistema Ambiental.

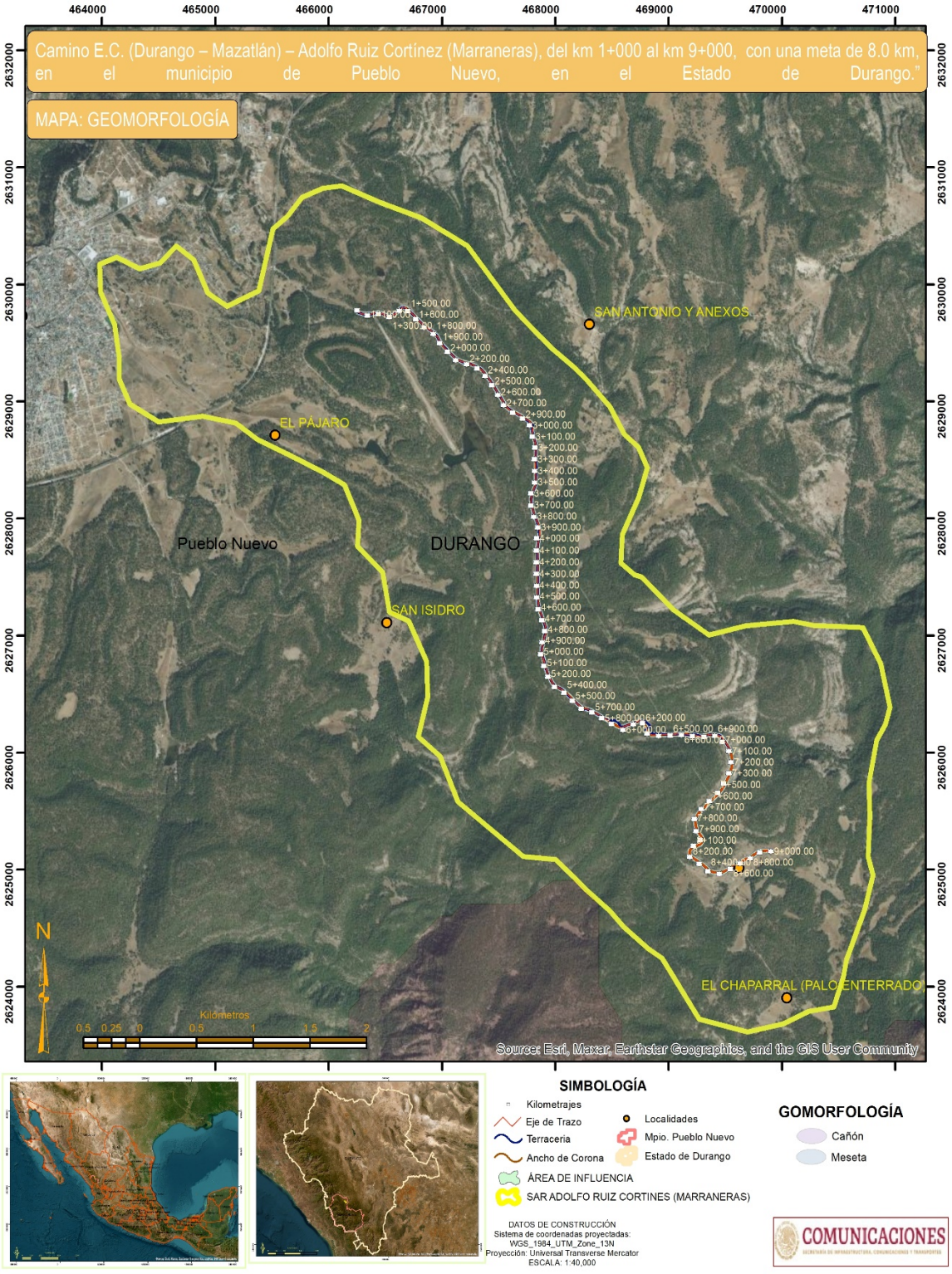


Figura IV-6 Geomorfología del Sistema Ambiental.

IV.1.7 Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo con el riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como Regionalización Sísmica.

Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La región en la que se encuentra el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la zona B, esto se observa en la siguiente figura.

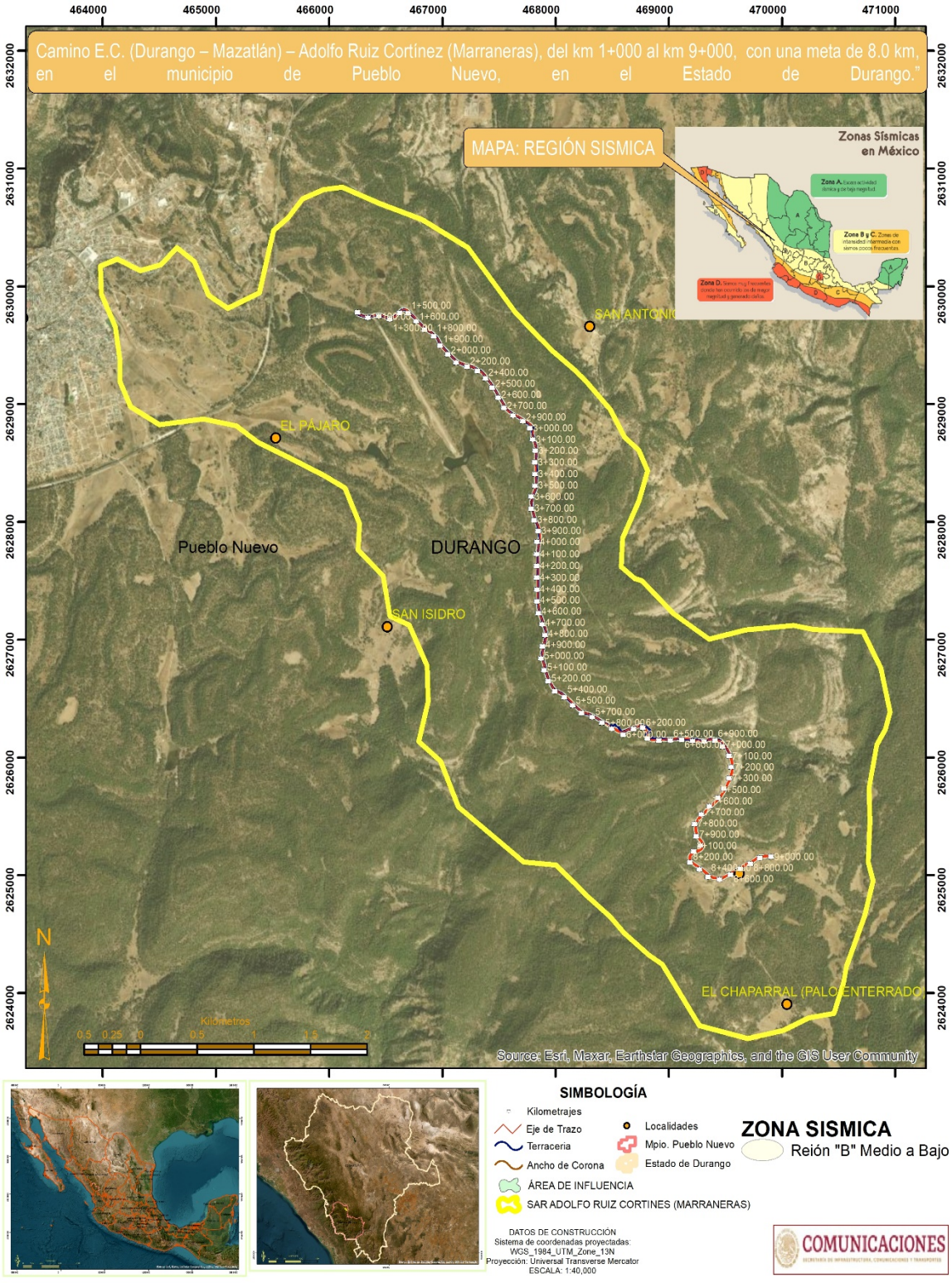


Figura IV-7 Regionalización Sísmica de la República Mexicana en donde se ubica el Sistema Ambiental.

IV.1.8 Suelos.

De acuerdo con la carta edafológica de INEGI (2010), la unidad de suelo que se distribuye en la zona en la que se delimito el polígono del Sistema Ambiental es el Cambisol Vértico y el Litosol, enseguida se presentan las características de cada tipo de suelo.

IV.2.1.9 Cambisol (B).

Del latín cambiare: cambiar.
Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

IV.2.1.10 Vértico

Del latín yerto: voltear. Suelos que cuando están secos presentan grietas notables en alguna parte del subsuelo. Son de fertilidad moderada a alta. Unidades de suelo: Cambisol, Gleysol y Luvisol.

IV.2.1.11 Litosol (l).

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra.

Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos.

Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre.

En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (l).

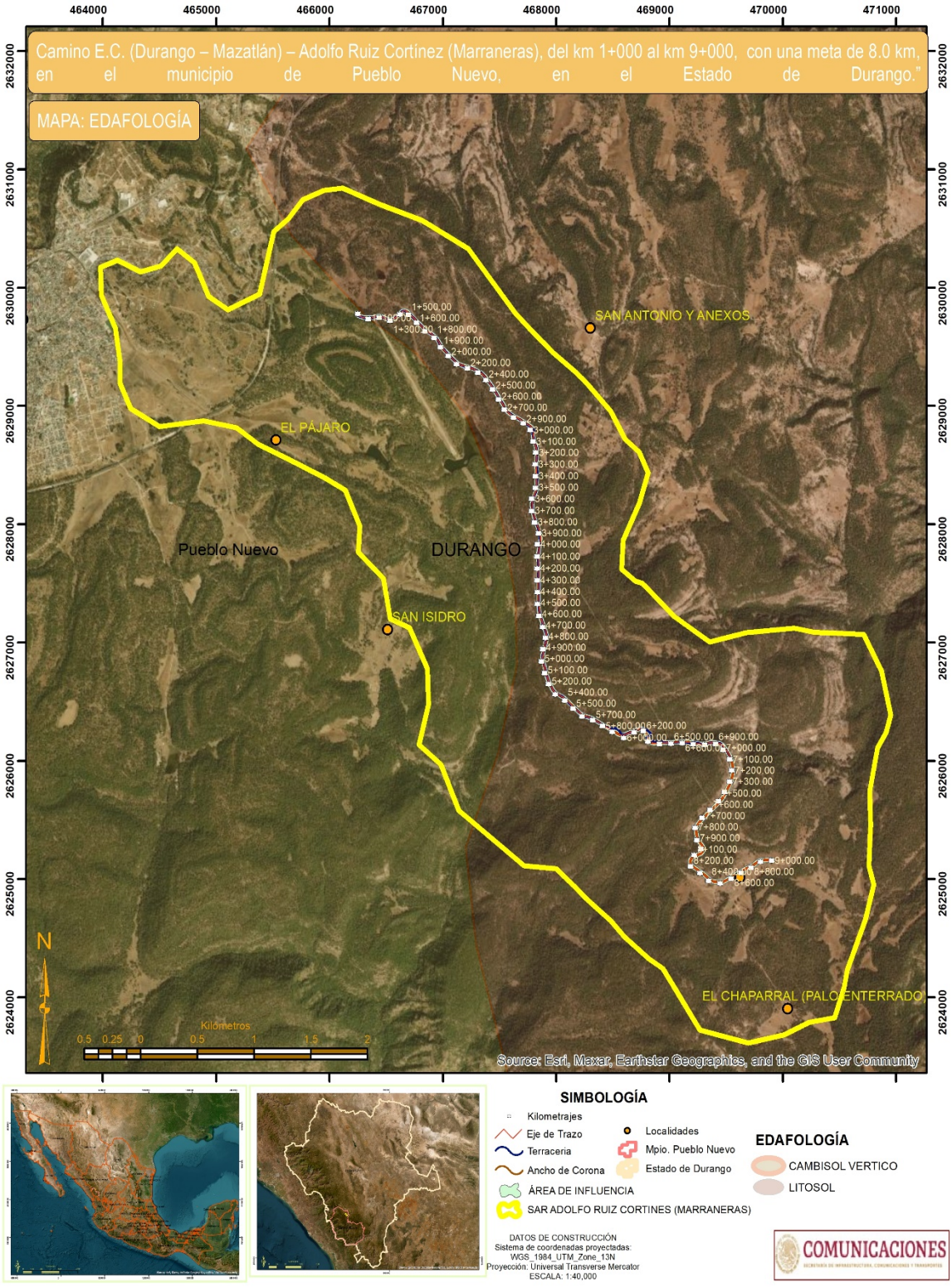


Figura IV-8 Tipo de suelo que se encuentran presentes en el Sistema Ambiental.

IV.1.9 Hidrología.

El polígono del Sistema Ambiental se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-11 Presidio-San Pedro, en las Cuencas Rio Presidio y Rio Acaponeta, en las Subcuencas El Salto y Q San Vicente, así como dentro de las Microcuencas El Salto, Coyotes (Ojo de Agua de Coyotes), 11-038-01-005 y La Soledad.

IV.2.1.12 Región Hidrológica 11 Presidio-San Pedro

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados. La figura 1, muestra su ubicación geográfica.

IV.2.1.13 Cuenca Río Presidio

La cuenca del río Presidio presenta una forma alargada, con un eje mayor aproximado de 150 km y un ancho de 40 km. El río principal nace en el estado de Durango, aproximadamente a 40 km de su capital.

Del agua de esta cuenca depende el bienestar y la economía de los habitantes de 1,036 localidades en los municipios de San Dimas y Pueblo Nuevo, en Durango, y Mazatlán, Concordia y Rosario en Sinaloa. Las ciudades más importantes que se benefician de su agua son: El Salto, en Durango, y Mazatlán, Concordia y Villa Unión, en Sinaloa.

IV.2.1.14 Cuenca Rio Acaponeta

El río Acaponeta es un corto río costero de la vertiente del océano Pacífico de México. Tiene una longitud de 233 km (hasta barra del Novillero) y drena una pequeña región de 5.092 km².

El río Acaponeta nace en el estado de Durango, no lejos de la localidad de El Salto. Se dirige en dirección sur, para entrar después en el estado de Nayarit y desembocar en el estero de Teacapán, en un lugar llamado Puerta del Río. Desde su nacimiento hasta penetrar en Nayarit, se le conoce como Quebrada de San Bartolo; en Nayarit, se le denomina río Acaponeta.

Atraviesa los municipios de Pueblo Nuevo (Durango) y Huajicori y Acaponeta (Nayarit). El río pasa por las localidades de Mineral de Cucharas, Quiviquinta, Huajicori, Acaponeta, San Felipe Aztatán, Milpas Viejas, Tecuala y Quimichis.

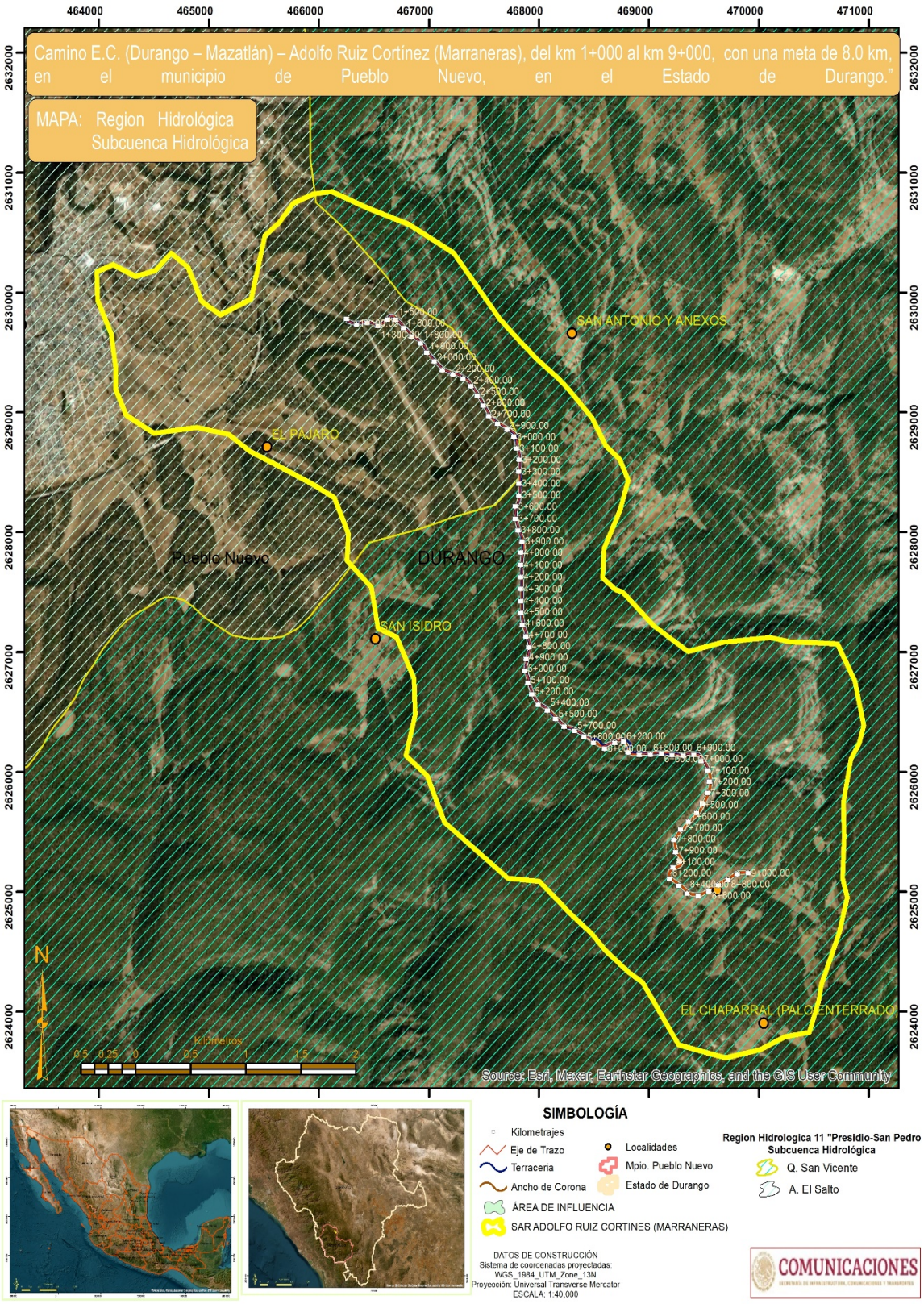

Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango."
MAPA: Region Hidrológica
Subcuenca Hidrológica
SAN ANTONIO Y ANEXOS
EL PAJARO
Pueblo Nuevo
DURANGO
SAN ISIDRO
EL CHAPARRAL (PALO ENTERRADO)
464000
465000
466000
467000
468000
469000
470000
471000
2632000
2631000
2630000
2629000
2628000
2627000
2626000
2625000
2624000
N
Kilometros
0.5 0.25 0 0.5 1 1.5 2
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
SIMBOLOGÍA
Kilometrajes
Eje de Trazo
Terraceria
Ancho de Corona
ÁREA DE INFLUENCIA
SAR ADOLFO RUIZ CORTINES (MARRANERAS)
Localidades
Mpio. Pueblo Nuevo
Estado de Durango
Region Hidrologica 11 "Presidio-San Pedro
Subcuenca Hidrológica
Q. San Vicente
A. El Salto
DATOS DE CONSTRUCCIÓN
Sistema de coordenadas proyectadas:
WGS_1984_UTM_Zone_13N
Proyección: Universal Transverse Mercator
ESCALA: 1:40,000
COMUNICACIONES

Figura IV-9 Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la Región y Subcuenca hidrológicas.

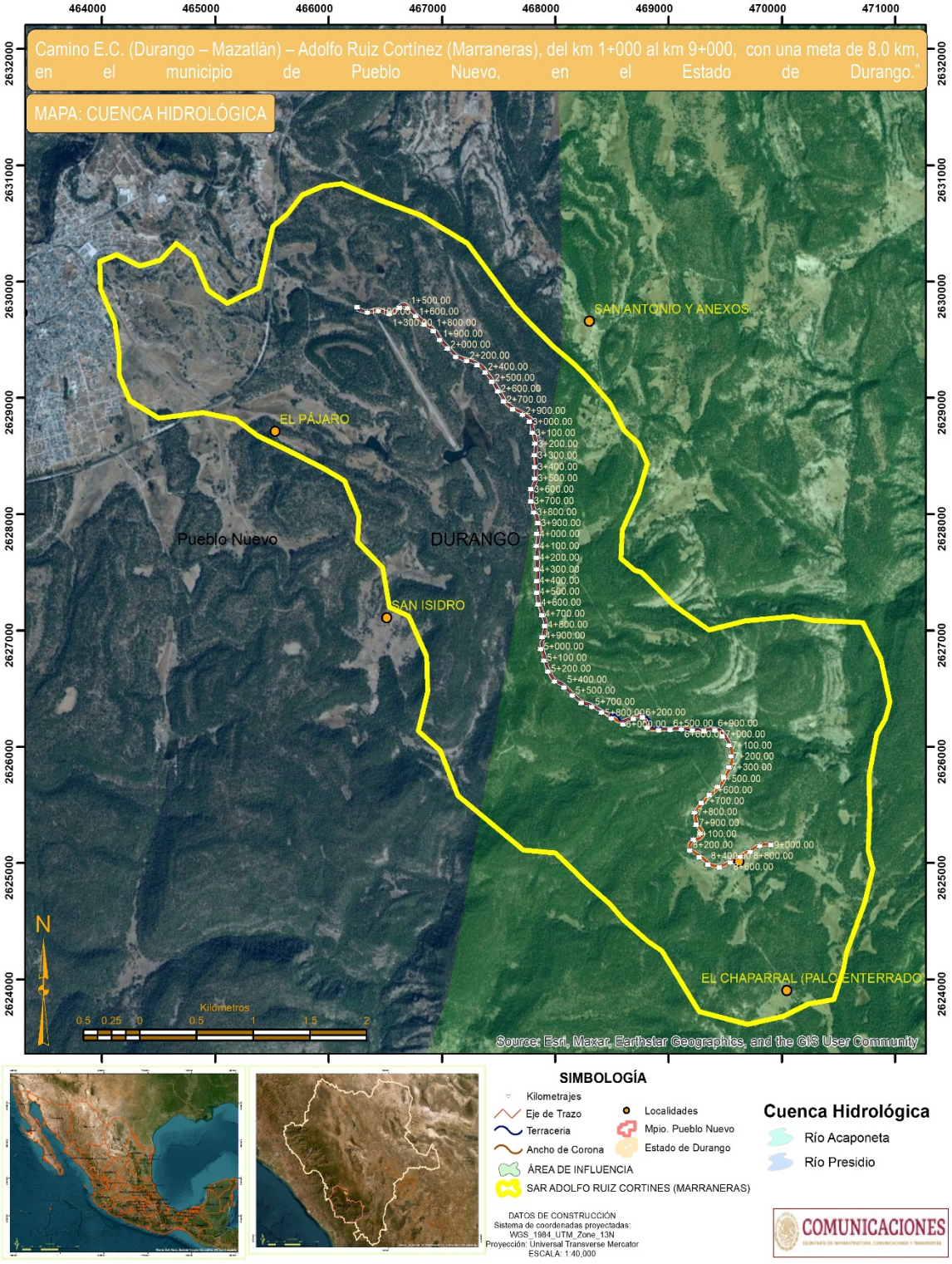


Figura IV-10 Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la Cuenca Hidrológica.

Con respecto a la Microcuenca, el polígono del Sistema Ambiental, se localizan dentro de la Microcuencas El Salto, Coyotes (Ojo de Agua de Coyotes), 11-038-01-005 y La Soledad, esto se puede apreciar en la siguiente figura.

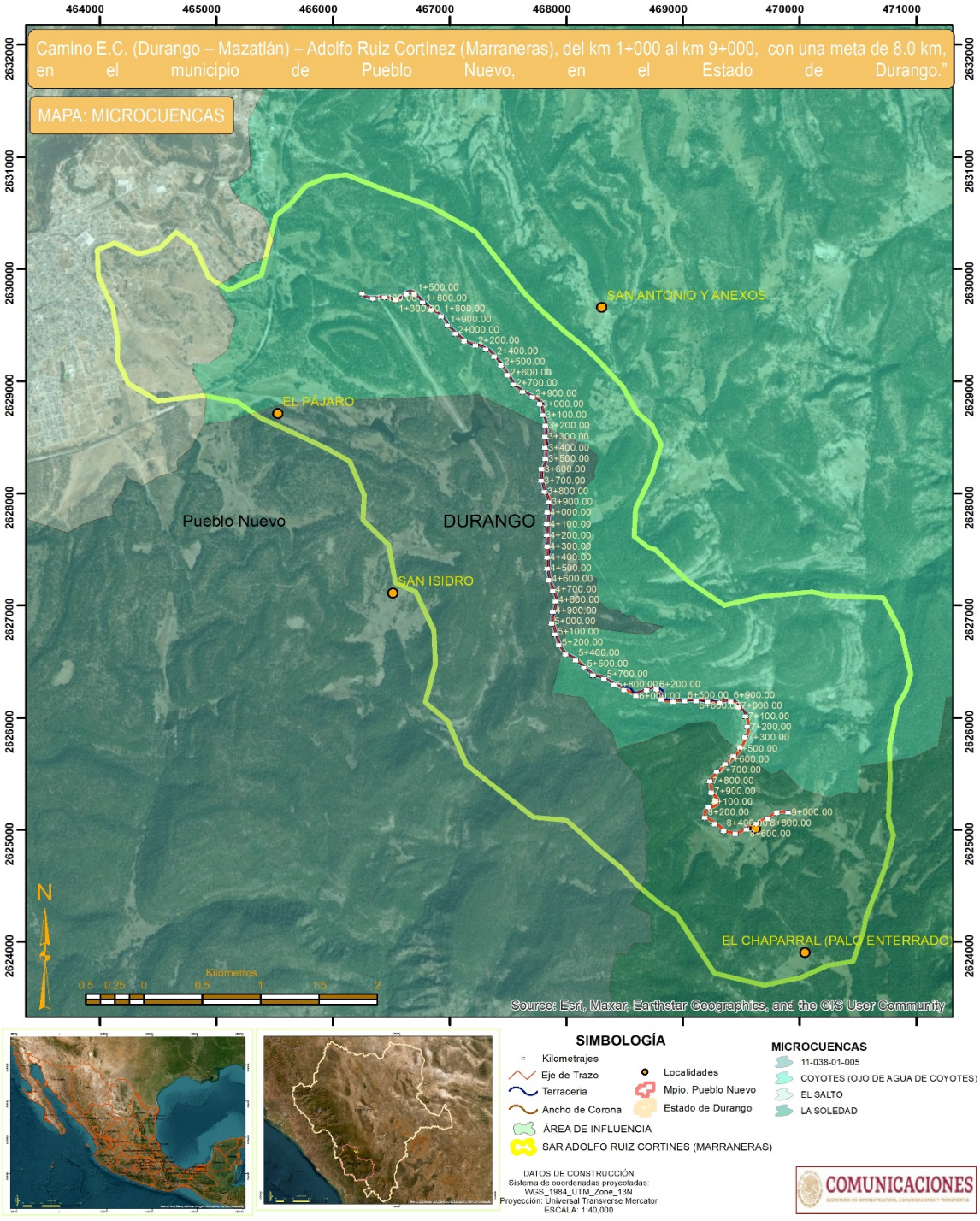


Figura IV-11 Ubicación del Sistema Ambiental dentro de las Microcuencas.

IV.1.10 Hidrología Superficial.

Con respecto al polígono del Sistema Ambiental delimitado, dentro de este se localizan corrientes de carácter intermitente de tipo arroyo, solo dos con el nombre "Las Papas" y "San

Isidro", del mismo modo se observan 20 cuerpos de agua, de los cuales, 17 son de tipo intermitente todos sin nombre y 3 de tipo perenne, "las Vueltas" y "Chilchota".

Con respecto al punto en donde se desarrollara el proyecto cruzara un arroyo intermitente, el cual, vierte sus aguas fuera del sistema ambiental dentro de la microcuenca Coyotes, en su tributario principal, el agua además de encontrarse en algunas áreas residuos como botellas de plástico, llantas y bolsas, que los habitantes de la región arrojan a éste, a los costado existe vegetación la cual ha sido afectada por los pobladores de la región hay algunos árboles que se encuentran en malas condiciones y otros que se encuentran en buen estado.

Lo mencionado se puede apreciar en la siguiente figura.

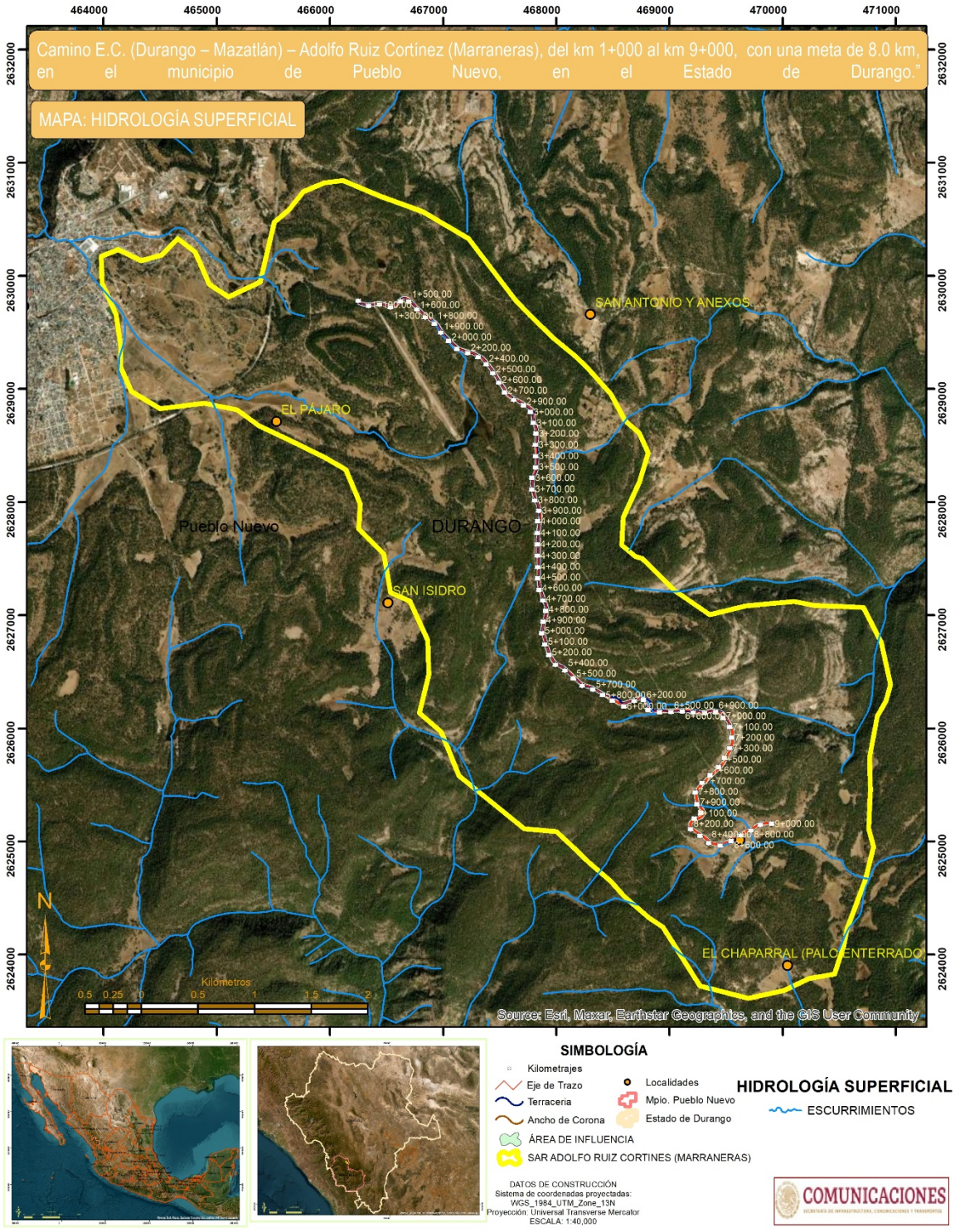


Figura IV-12 hidrología superficial que se presenta en el Sistema Ambiental.

IV.1.11 Hidrología Subterránea.

De acuerdo con la carta temática de Hidrología subterránea de INEGI, el Sistema Ambiental se ubica dentro del acuífero 1801 Valle Acaponeta - Cañas[2], cuentan con disponibilidad esto se puede apreciar en la siguiente imagen.

[2] https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/nayarit/DR_1801.pdf

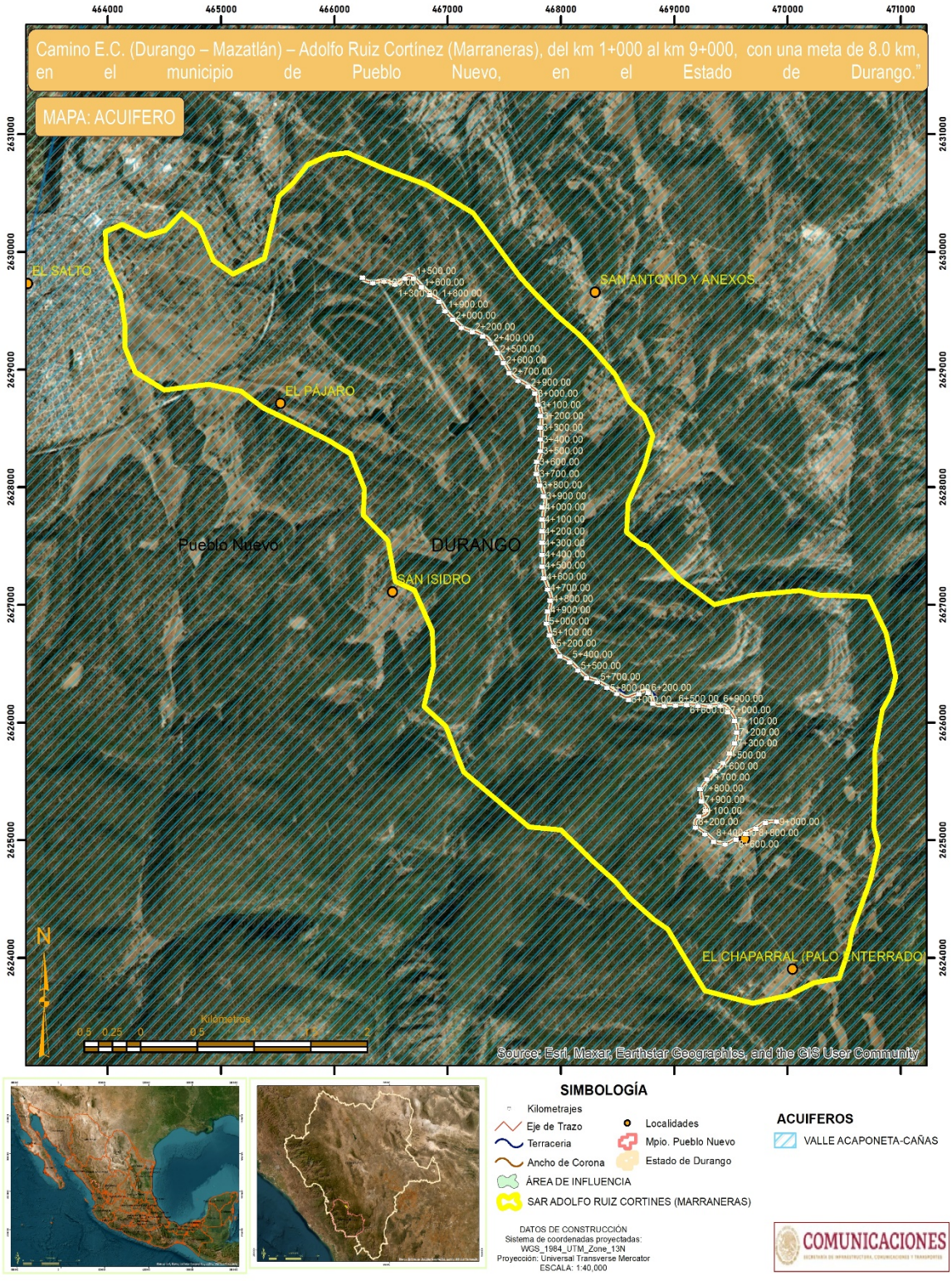


Figura IV-13 Ubicación del Sistema Ambiental dentro del Acuífero Valle Acaponeta - Cañas.

La zona correspondiente al acuífero del Valle de Acaponeta - Cañas tiene una extensión de 875 km² y se localiza en la porción noreste del Estado de Nayarit a 132 kilómetros de la ciudad de Tepic, cubriendo parte de los municipios de Acaponeta y Tecuala y parte también del municipio de Escuinapa, Sinaloa.

Su principal comunicación terrestre es la carretera Federal No. 15, así como la vía de ferrocarril.

IV.2.1.15 Profundidad A Nivel Estático

En el mes de mayo de 1981, los niveles estáticos con respecto a la superficie del terreno, se encontraban a profundidades que variaban desde 2 hasta 10 metros, encontrándose las mayores profundidades en la parte alta del valle, cerca de la Ciudad de Acaponeta; en general, promediando profundidades de 4 metros, observándose en el plano correspondiente, que las curvas están fuertemente influenciadas por el drenaje superficial.

IV.2.1.16 Recarga Total Media Anual

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 30.0 hm³/año, todos ellos son de recarga natural.

IV.2.1.17 Descarga Natural Comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el acuífero de Acaponeta - Cañas, con base en registros de la Gerencia Regional y estudios previos, se determinó que la magnitud de la descarga natural comprometida asciende a 10.0 hm³ / año. DNC = 10.0 hm³ anuales.

IV.2.1.18 Volumen De Extracción De Aguas Subterráneas

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica.

En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas s subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 25,897,255 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

IV.2.1.19 Disponibilidad Media Anual De Agua Subterránea (Dma)

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$
$$DMA = 30.0 - 10.0 - 25.897255$$
$$DMA = -5.897255 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

La cifra indica que existe un déficit de **5,897,255 m³** anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero de Acaponeta - Cañas en el Estado de Nayarit.

IV.3 ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.1.12 PROVINCIA FLORÍSTICA

En el siguiente apartado se describen los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, así como la descripción de las comunidades vegetales que se encuentran en el área donde se planifica la edificación del proyecto. Esta descripción se basa en revisión de literatura especializada y en trabajos de campo.

El polígono delimitado para el Sistema Ambiental encuentra inmerso en la Provincia Florística Sierra Madre Occidental, esta se extiende desde Sonora y Chihuahua hasta Nayarit, Zacatecas y norte de Jalisco y a nivel del último estado presenta transición con la Provincia de las Serranías Meridionales.

En esta faja montañosa de origen volcánico predominan ampliamente los bosques de Pinus, aun cuando también son frecuentes los de Quercus, sobre todo, a altitudes inferiores. Tentativamente, se adscriben también a esta entidad las partes más altas de la Sierra de la Laguna y tal vez otros pequeños islotes del Territorio de Baja California, aunque es posible que estudios ulteriores demuestren la necesidad de reconocer una provincia florística independiente para las áreas en cuestión.

En la mayor parte de las localidades el elemento holártico prevalece ligeramente sobre el neotropical y sobre el autóctono.

Aunque existe un gran número de especies endémicas, los géneros de distribución local son relativamente pocos; entre estos últimos pueden mencionarse: Arnicastrum, Pionocarpus, Pippenalia, Stenocarpha, Trichocoryne.

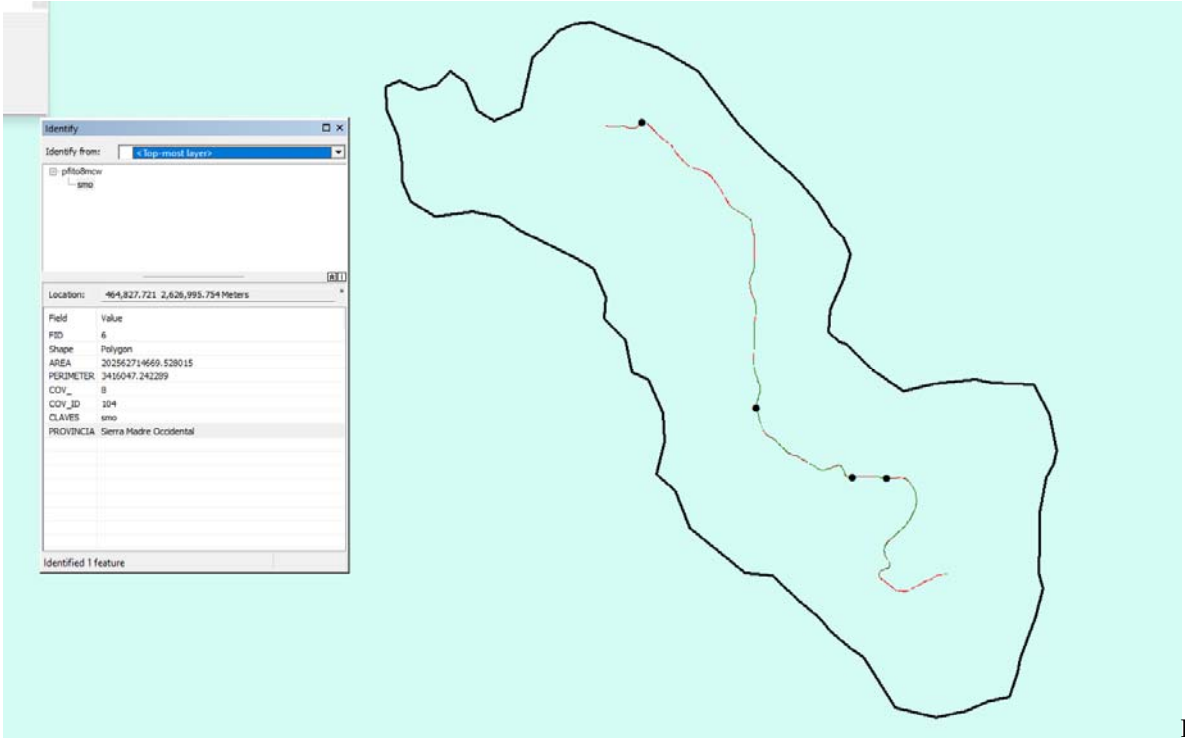


Figura IV-14 Ubicación del proyecto dentro de la Provincia Florística Sierra Madre Occidental.

IV.1.13Descripción de los tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental.

De acuerdo con los datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, Esc.1:250 000, consultada del INEGI (2019)[3], el Sistema Ambiental muestra incidencia sobre Asentamientos Humanos, Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal, Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino.

[3] https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/

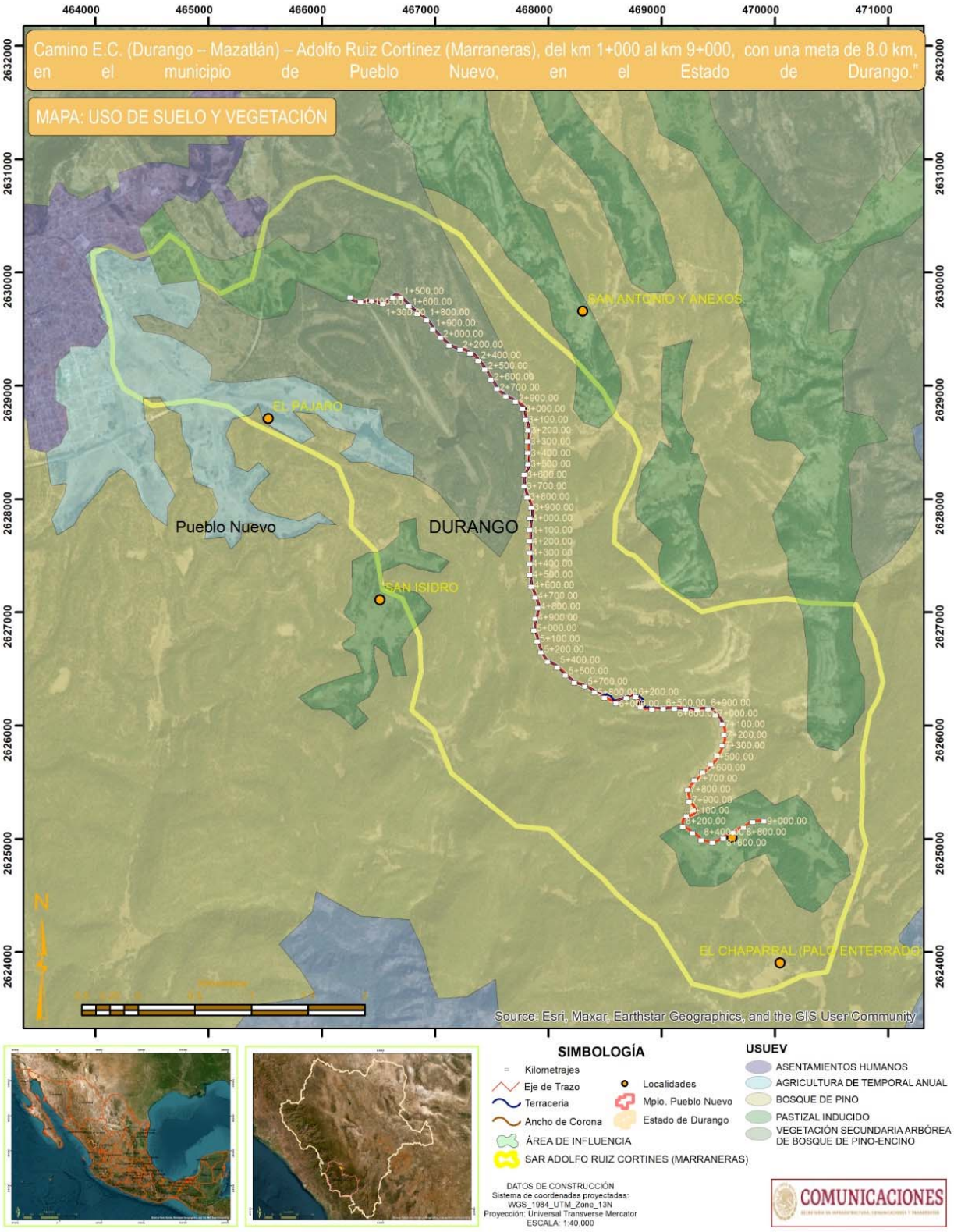


Figura IV-15 Uso de suelo y Vegetación que se localiza dentro del polígono delimitado para el Sistema Ambiental.

Tabla IV. 7.Superficies del Uso de suelo y Vegetación que se localiza dentro del polígono delimitado para el Sistema Ambiental.

Uso de Suelo y Vegetación SA				
ID	Uso de suelo	clave	Superficie	
			ha	%
1	Asentamientos Humanos	AH	1.04	0.05%
2	Bosque de Pino	BP	1,209.60	58.70%
3	Pastizal Inducido	PI	258.58	12.55%
4	Agricultura de Temporal Anual	TA	150.64	7.31%
5	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino	VSA/BPQ	440.79	21.39%
Total			2,060.65	100.00%

En los siguientes apartados se describen los tipos de uso del suelo y vegetación presentes en la superficie que ocupa el polígono del Sistema Ambiental.

Agricultura de Temporal Anual
Es la producción de cultivos que dependen del comportamiento de las lluvias y de la capacidad del suelo para captar el agua. Al respecto, tienen la ventaja de que el gasto en la producción es menor al no tener que invertir en el tema de riego. Algunos ejemplos son el maíz de temporal, el limón y el sorgo.

Asentamientos Humanos
Un asentamiento humano es un sitio específico donde se establecen varias viviendas o refugios habitados. Generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí.

Bosque de Pino
Son comunidades dominadas por árboles altos mayormente pinos y encinos acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío. México contiene el 50% (50 especies) de especies de pinos del mundo y cerca del 33% (200 especies) de encinos. Se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas. A pesar de que la mezcla de especies puede variar entre uno o varios pinos y algunos encinos, son comunidades siempre verdes. Existen otras variantes donde dominan algunas otras coníferas, como los bosques de oyamel, los de ayarín o pinabete y otros.

Pastizal Inducido
Esta comunidad dominada 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.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio,

ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

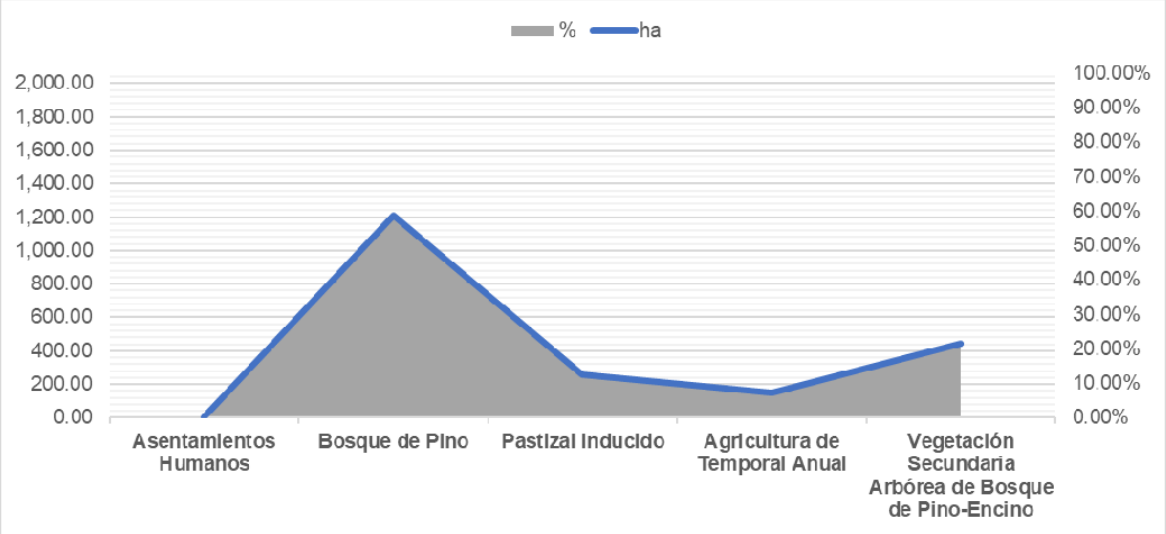


Figura IV-16 Uso del suelo y Vegetación distribuida en el Sistema Ambiental.

IV.1.14 Análisis de la vegetación a nivel de Sistema Ambiental

IV.3.1.1Metodología de muestreo

IV.3.1.1.1 Levantamiento de información en campo

Material

Dentro de los trabajos de muestreo se procedió a marcar el sitio con una estaca en el centro, posteriormente la delimitación de la distancia y ancho para establecer los 1,000 m^2.

Para registrar la información obtenida se elaboraron formatos de campo y posteriormente fue capturada en electrónico para su análisis en computadora. La información manejada fue validada con el fin de corregir los posibles errores durante el registro y la captura, se enlista en la siguiente figura el material usado en el muestreo de flora en Sistema Ambiental.

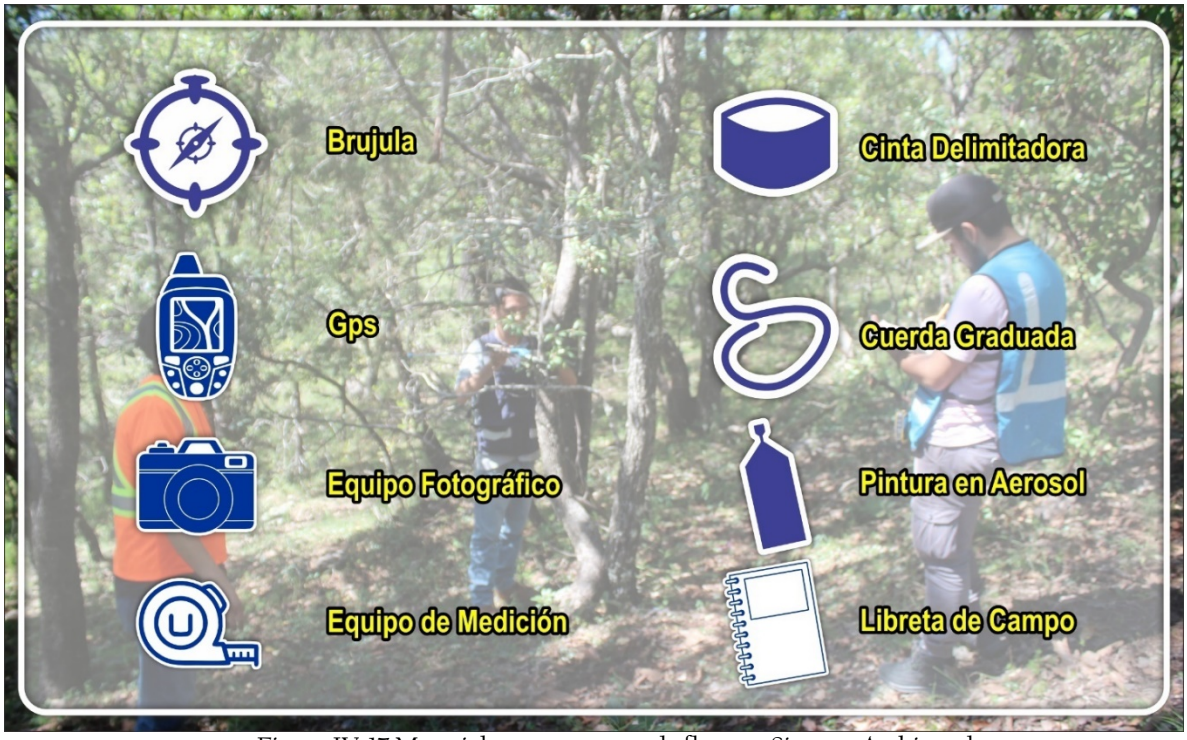


Figura IV-17 Material para muestreo de flora en Sistema Ambiental.

IV.1.1.1 Ubicación y delimitación de sitios de muestreo

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equitatividad por especies de flora en el área de Proyecto, se realizó un muestreo dentro de la vegetación que se someterá a cambio de uso de suelo, la cual corresponde a vegetación secundaria.

Para conocer las especies presentes en el área de proyecto, se realizó un **muestreo aleatorio dirigido (no probabilístico)**.

El muestreo no probabilístico o dirigido consiste en seleccionar las unidades elementales de la población según el juicio de los investigadores, dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad. En el muestreo dirigido, la probabilidad de que una unidad elemental sea elegida es desconocida; en consecuencia, no se pueden construir intervalos de confianza para estimar el valor poblacional, sino que sólo se pueden hacer estimaciones puntuales.

El muestreo dirigido bien manejado puede ser de mucha utilidad. Es aconsejable usar el muestreo dirigido para los estudios piloto o de sondeo. La confiabilidad de los resultados muéstrales en éste depende, en gran medida de la calidad de los conocimientos o del juicio del investigador.

Para determinar la zona de trabajo se utilizó un mapa topográfico a escala 1:50,000, al llegar al sitio de muestreo y como parte de la información, se registró en el formato elaborado las coordenadas proporcionadas por el GPS (latitud norte (LN), longitud oeste (LW) y altitud), fecha de muestreo, localidad, tipo de vegetación, características del sitio, así como los impactos ambientales presentes.

Cada sitio de muestreo se delimito por un radio de 17.84 m, cubriendo una superficie de 1,000 m^2, para el estrato arbóreo, para el estrato arbustivo y cactáceas se delimito un subsitio de 500 m^2 con un radio de 12.62 10 m, para el caso del estrato herbáceo se utilizaron dos cuadrantes de 1x1.

En campo, se ubicaron por medio del GPS 8 sitios de muestreo, en los que se contabilizaron todas las especies e individuos del estrato arbóreo (a partir de 7.5 cm de diámetro), de tal manera que se muestreo una superficie de 0.8 hectáreas.

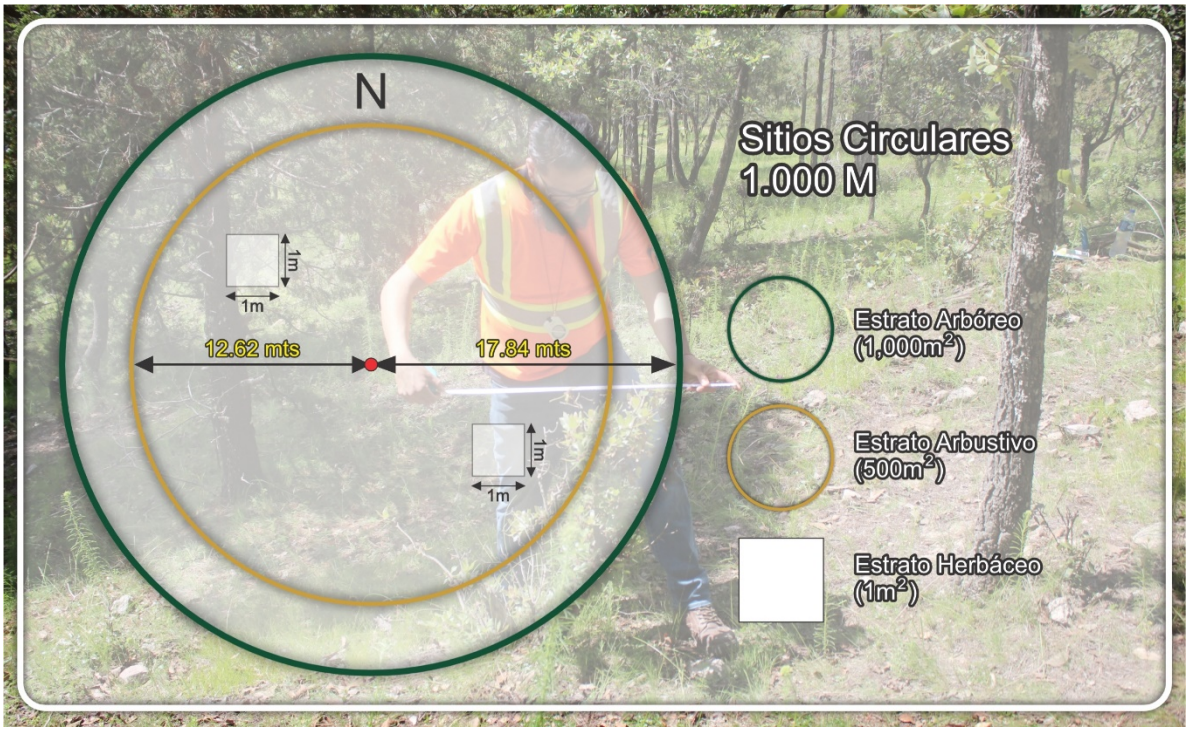


Figura IV-18 Diseño del sitio de muestreo de la vegetación.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo:

Tabla IV-1 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en Sistema Ambiental.

Coordenadas SA		
UTM Zona 13 Datum WGS84		
No. Sitio	X	Y
SA01	469,639.11	2,625,672.24
SA02	469,138.19	2,626,017.99
SA03	468,818.73	2,626,208.92
SA04	468,160.59	2,626,270.40
SA05	468,227.03	2,626,621.52
SA06	469,214.01	2,626,670.32
SA07	467,939.32	2,627,693.76
SA08	467,243.90	2,629,405.80

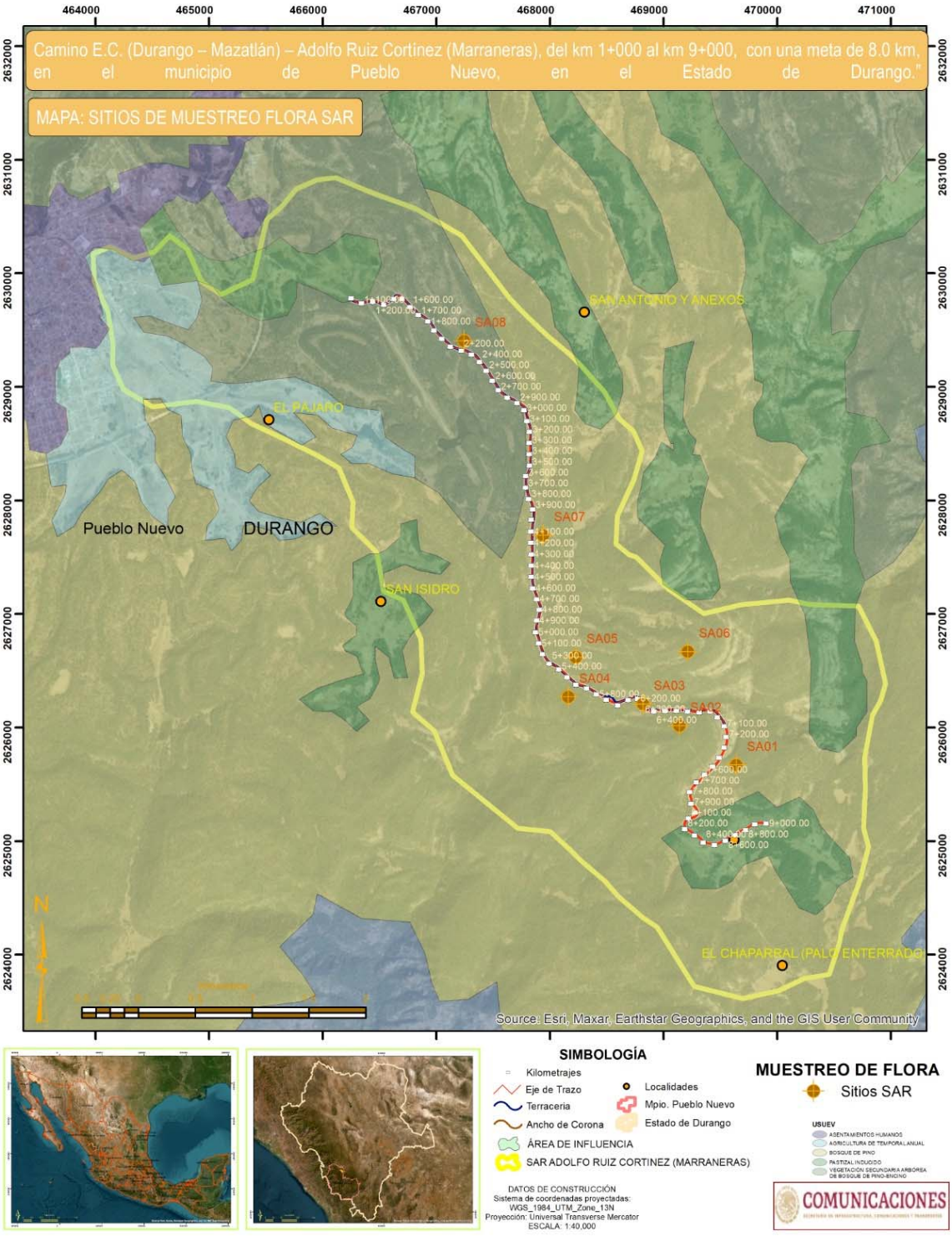


Figura IV-19 Mapa de ubicación de los sitios de muestreo en Sistema Ambiental.

IV.3.1.2 Estimación del esfuerzo de muestreo

En cuanto al tamaño de muestra dentro del área de estudio, este se determinó mediante la curva de acumulación de especies, la cual nos representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Dicha curva se ajustó al modelo exponencial para encontrar su asíntota y pendiente, con la intención de verificar la calidad del muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003[4]).

Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo.

Las especies faltantes podrían ser aquellas que de acuerdo con su ciclo biológico y la estación del año no se encuentren presentes.

La curva de acumulación de especies se construyó con los datos obtenidos de los estratos, con la ayuda de los programas Estimate S 10 y Statistica 10 Enterprise; los datos obtenidos en campo se exportaron a un programa de tratamiento estadístico de datos (Estimación no lineal) aplicando el modelo de ajuste exponencial y el método de Simplex and Quasi Newton.

Los resultados mostraron que el modelo se ajusta a los datos de campo con una bondad de ajuste de R^2 del 0.9953, además una proporción de flora registrada del 100%, es decir, el porcentaje muestreado de la riqueza de especies que puede existir en ese ecosistema.

Tabla IV-2 Resultados del nivel de confianza alcanzado en los muestreos de flora del Sistema Ambiental con los datos ajustados al modelo exponencial.

Modelo	Especies Registradas	Asíntota Calculada (Especies Esperadas)	R^2 Coeficiente de Determinación	Nivel de Confianza
Exponencial	26	5	0.9953	100%

Estos resultados nos dan como conclusión que se ha logrado un inventario completo y confiable con un esfuerzo de muestreo de 8 sitios y 26 especies registradas, esto debido al nivel de confianza que representa el modelo, ver la siguiente gráfica.

4 https://www.researchgate.net/publication/228612369_Las_curvas_de_acumulacion_de_especies_y_la_necesidad_de_evaluar_la_calidad_de_los_inventarios_biologicos

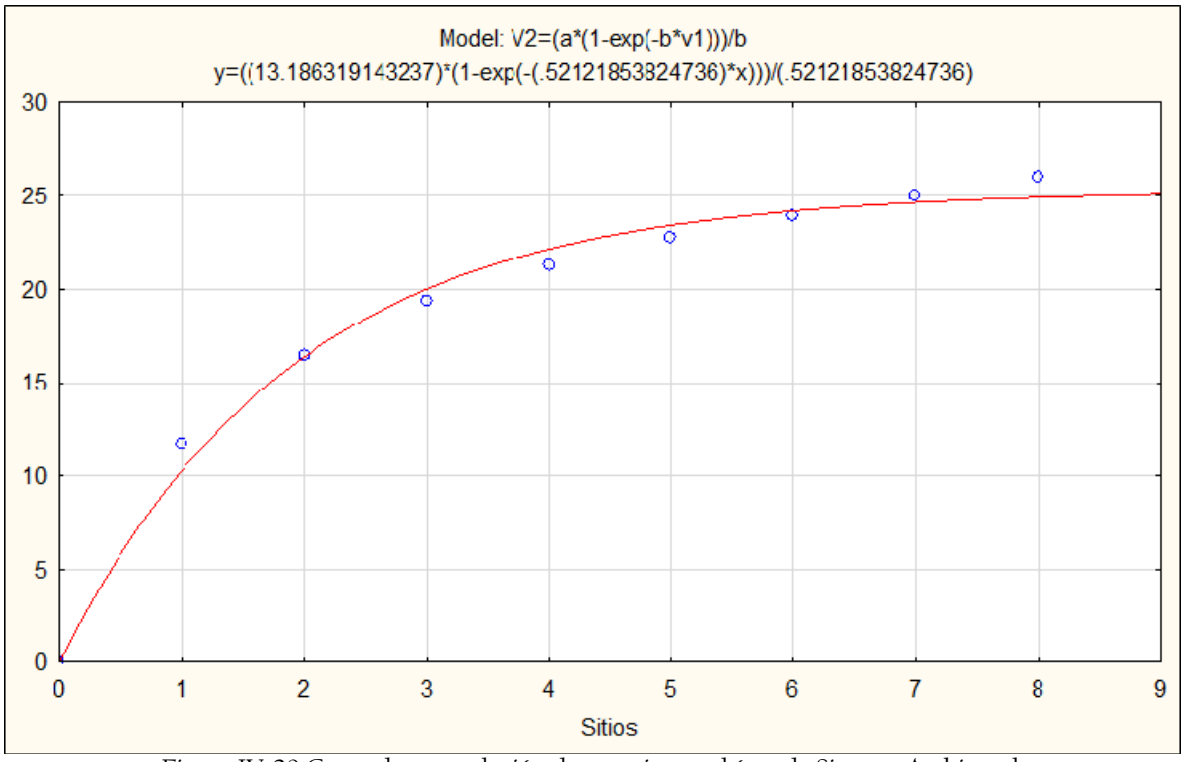


Figura IV-20 Curva de acumulación de especies en el área de Sistema Ambiental.

IV.3.1.3 Metodología empleada para el análisis de la vegetación

Una vez acomodados los datos recopilados en campo se calcularon los siguientes parámetros: densidad, dominancia y frecuencia.

$$\textbf{Densidad } (D) = \textbf{número de individuos de la especie } i \textbf{ en el area muestreada}$$

$$\textbf{Densidad relativa } (D.R.) = \frac{\textbf{Densidad de la especie } i}{\sum \textbf{densidades de todas las especies}} X\ 100$$

$$\textbf{Frecuencia } (F) = \textbf{número de sitios en los que ocurre la especie } i \textbf{ en el area muestreada}$$

$$\textbf{Frecuencia relativa } (F.R.) = \frac{\textbf{Frecuencia de la especie } i}{\sum \textbf{frecuencias de todas las especies}} X\ 100$$

$$\textbf{Dominancia } (Do) = \sum \textbf{cobertura de todos los individuos de la especie } i \textbf{ en el área muestreada}$$

$$Dominancia\ relativa(Do.R.) = \frac{Dominancia\ de\ la\ especie\ i}{\sum dominancia\ de\ todas\ las\ especies}\ X\ 100$$

IV.3.1.3.1 Índice de valor de importancia (IVI)

Una vez obtenidos los parámetros mencionados, se procedió al cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) el cual nos muestra la relevancia de las especies florísticas en un ecosistema, en base a tres elementos principales: la dominancia, la densidad y la frecuencia. Para obtener este índice es necesario calcular los datos de dominancia densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100, por lo tanto, la suma total de todos los valores del IVI para todas las especies debe ser igual a 300.

Este índice se calcula con la siguiente formula.

$$IVI = D.R + F.R + Do.R.$$

Dónde
IVI = índice de valor de importancia
D.R.= densidad relativa
Do.R. = dominancia relativa
F.R. = frecuencia relativa

Dominancia
El valor de dominancia se calculó de dos maneras diferentes dependiendo del estrato que se tratará. Para el estrato arbóreo se calculó el área basal promedio para cada especie en los sitios de muestreo de la siguiente manera:

$$A.B. = \pi X \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Dónde:
A.B. = área basal
π = 3.1416
d= diámetro en metros

Una vez obtenida el área basal por especie y por sitio de muestreo se multiplicó por el número de individuos en dicho sitio y se hizo una sumatoria para obtener el área basal por especie.

En el caso de los estratos arbustivo y herbáceo, la dominancia se calculó multiplicando la abundancia de la especie en la superficie muestreada por la frecuencia de esta.

IV.3.1.3.2 Índice de diversidad de Shannon Wiener

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988): Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valor de cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las

especies están representadas por el mismo número de individuos. Cuando los valores del Índice de Shannon Wiener son inferiores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta.

La fórmula para determinar el Índice de Shannon Wiener es la siguiente:

$$IVI = D.R + F.R + Do.R.$$

Dónde
IVI = índice de valor de importancia
D.R.= densidad relativa
Do.R. = dominancia relativa
F.R. = frecuencia relativa

Dominancia
El valor de dominancia se calculó de dos maneras diferentes dependiendo del estrato que se tratará. Para el estrato arbóreo se calculó el área basal promedio para cada especie en los sitios de muestreo de la siguiente manera:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi(ln\ pi)$$

Dónde:
H' = índice de Shannon-Wiener
S= riqueza biológica o número de especies
Pi= proporción total de la muestra que corresponde a la especie i
Ln= logaritmo natural

IV.3.1.3.3 Índice de equidad de Pielou

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J = \frac{H}{H_{max}}$$

Dónde:
H=Diversidad
H=Diversidad
H_{max} =Diversidad máxima

Donde
H_{max} = ln(S)
S=Número de especies

IV.3.1.4 Análisis de la diversidad de la vegetación

A continuación, se presenta la estimación de la biodiversidad del Sistema Ambiental para los estratos de especies de flora registradas.

IV.3.1.4.1 Resultados del Sistema Ambiental

En el Sistema Ambiental se realizaron 15 sitios de muestreo en los cuales se registraron 35 especies. En la siguiente lista se muestran las especies registradas por estrato, y se indica su endemismo, si alguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-3 Especies registradas en el muestreo del Sistema Ambiental.

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Estrato Arbóreo					
1	Ericaceae	*Arbutus bicolor*	Madroño Rojo	-	-
2	Ericaceae	*Arbutus madrensis*	Madroño de la Sierra Madre Occidental	-	-
3	Ericaceae	*Arbutus unedo*	Madroño Europeo	-	Introducida en North America
4	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	-	Nativo
5	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Tascate	-	Nativo
6	Pinaceae	*Pinus ayacahuite*	Pino Ayacahuite	-	Nativo
7	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
8	Pinaceae	*Pinus durangensis*	Pino alazán	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
9	Pinaceae	*Pinus engelmannii*	Pino apache	-	Nativo
10	Pinaceae	*Pinus herrerae*	Ocote Chino	-	Endémica
11	Pinaceae	*Pinus leiophylla*	Pino chimonque	-	Nativo
12	Pinaceae	*Pinus teocote*	Pino Azteca	-	Endémica
13	Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino Quiebra Hacha	-	Nativo
14	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Arbustivo					
1	Ericaceae	*Arbutus bicolor*	Madroño Rojo	-	-
2	Ericaceae	*Arbutus madrensis*	Madroño de la Sierra Madre Occidental	-	-
3	Ericaceae	*Arbutus unedo*	Madroño Europeo	-	Introducida en North America
4	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	-	Nativo
5	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Tascate	-	Nativo
6	Pinaceae	*Pinus ayacahuite*	Pino Ayacahuite	-	Nativo
7	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
8	Pinaceae	*Pinus durangensis*	Pino alazán	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
9	Pinaceae	*Pinus engelmannii*	Pino apache	-	Nativo
10	Pinaceae	*Pinus leiophylla*	Pino chimonque	-	Nativo
11	Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino Quiebra Hacha	-	Nativo
12	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Herbáceo					
1	Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	-	Nativo
2	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	-	Introducida
3	Apiaceae	*Eryngium mexiae*	Eryngium	-	-
4	Oxalidaceae	*Oxalis decaphylla*	Acederilla	-	-
5	Asteraceae	*Psacalium peltatum*	Matarique	-	Endémica
6	Lamiaceae	*Salvia prunifolia*	Salvia	-	-
7	Poaceae	*Sporobolus indicus*	Cola de Ratón	-	Introducida
8	Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	-	Nativa
9	Asteraceae	*Tagetes lucida*	Pericón	-	Nativo
10	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de León	-	Introducida

11	Fabaceae	*Trifolium amabile*	Carretilla	-	-
12	Fabaceae	*Trifolium repens*	Trébol Blanco	-	Introducida

Estrato arbóreo

A continuación, se presentan los datos de abundancia de especies en cada uno de los sitios de acuerdo con el estrato al que pertenecen, en la siguiente tabla se muestran los sitios muestreados dentro del Sistema Ambiental, en la que se observa que se registró una riqueza de 14 especies en el estrato arbóreo, el sitio con mayor abundancia es el número SA-03.

Tabla IV-4 Datos registrados por sitio en el estrato arbóreo del Sistema Ambiental.

No	Especie	SA-01	SA-02	SA-03	SA-04	SA-05	SA-06	SA-07	SA-08	Abundancia	Frecuencia
1	*Quercus sideroxyla*	27	36	63	30	9	7		13	185	7
2	*Pinus cooperi*	21	21	27	13	3	10	31	25	151	8
3	*Juniperus deppeana*	2	2	6	2	26	8	8	2	56	8
4	*Pinus durangensis*	3	16	1	12		1	14		47	6
5	*Quercus rugosa*				19	5	21			45	3
6	*Pinus leiophylla*	3	1			9	10	3	6	32	6
7	*Arbutus madrensis*		1	2				3	6	12	4
8	*Arbutus xalapensis*	2	8	2						12	3
9	*Arbutus unedo*				1	2	3	3		9	4
10	*Arbutus bicolor*						3	3		6	2
11	*Pinus ayacahuite*								6	6	1
12	*Pinus teocote*					1	3	2		6	3
13	*Pinus herrerae*								3	3	1
14	*Pinus engelmannii*	2								2	1

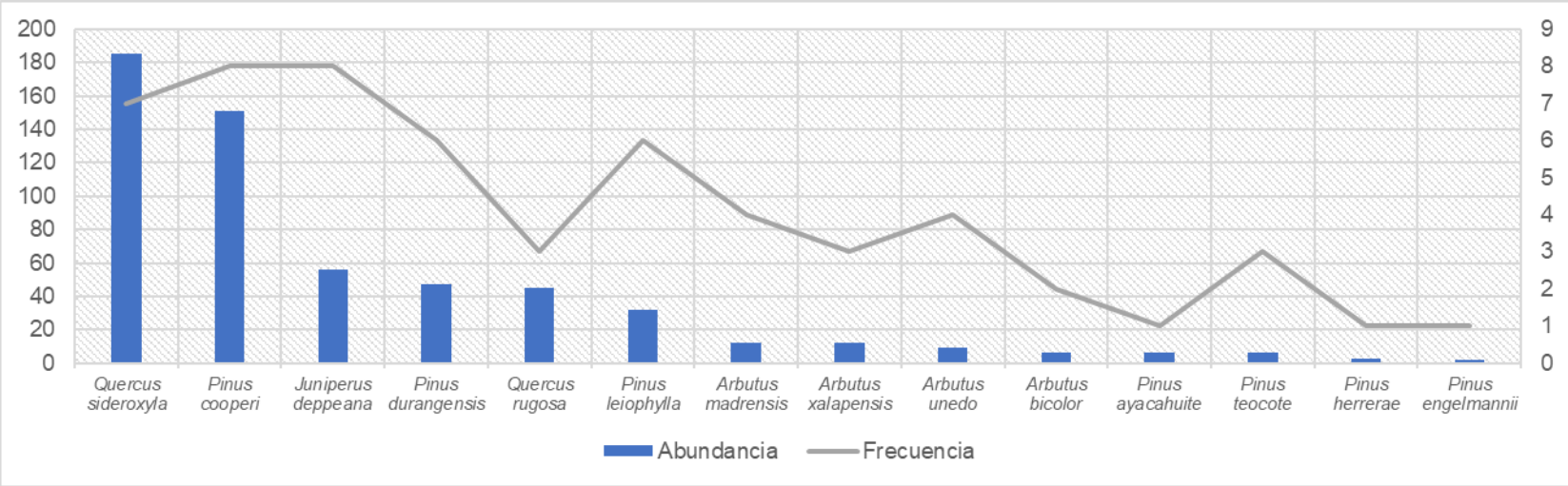


Figura IV-21 Abundancia y frecuencia del estrato arbóreo en Sistema Ambiental.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se muestra que, en el estrato arbustivo, se registró una riqueza de 12 especies, el sitio con mayor abundancia es el SA-02.

Tabla IV-5 Datos registrados por sitio en el estrato arbustivo del Sistema Ambiental.

No	Especie	SA-01	SA-02	SA-03	SA-04	SA-05	SA-06	SA-07	SA-08	Abundancia	Frecuencia
1	*Quercus sideroxyla*	99	100	31	31	4	7	35	14	321	8
2	*Arbutus madrensis*		54	6		5		47	67	179	5
3	*Pinus cooperi*	2	23	45	27		1	29	11	138	7
4	*Pinus durangensis*	1	30		11		9	86		137	5
5	*Juniperus deppeana*	3	1	6	25	64	17	4		120	7
6	*Quercus rugosa*		5		49	7	36			97	4
7	*Arbutus xalapensis*	13		41						54	2
8	*Arbutus bicolor*				39					39	1
9	*Arbutus unedo*						28			28	1
10	*Pinus leiophylla*					5	8		4	17	3
11	*Pinus engelmannii*			12						12	1
12	*Pinus ayacahuite*								11	11	1

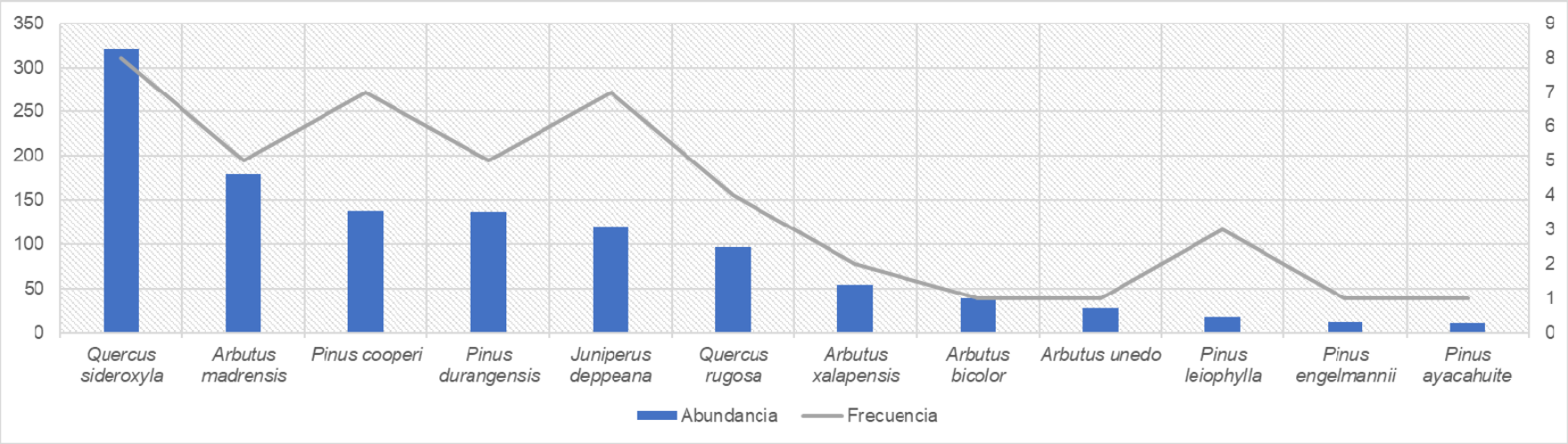


Figura IV-22 Abundancia y frecuencia del estrato arbustivo en Sistema Ambiental

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se muestra que, del estrato herbáceo del Sistema Ambiental, se registró una riqueza de 12 especies, el sitio con mayor abundancia es el SA-04.

Tabla IV-6 Datos registrados por sitio en el estrato herbáceo del Sistema Ambiental.

No	Especie	SA-01	SA-02	SA-03	SA-04	SA-05	SA-06	SA-07	SA-08	Abundancia	Frecuencia
1	*Trifolium repens*		10	18	121	3		210	110	472	6
2	*Sporobolus indicus*	16	9		162	87	57	12	15	358	7
3	*Trifolium amabile*	57	32	33						122	3
4	*Salvia prunifolia*		82	2	12					96	3
5	*Stevia serrata*	7		20			12		40	79	4
6	*Oxalis decaphylla*	27	13	3						43	3
7	*Cenchrus ciliaris*	38								38	1
8	*Taraxacum officinale*					15				15	1
9	*Tagetes lucida*		7							7	1
10	*Bouvardia ternifolia*							6		6	1
11	*Psacalium peltatum*		6							6	1
12	*Eryngium mexiae*				2					2	1

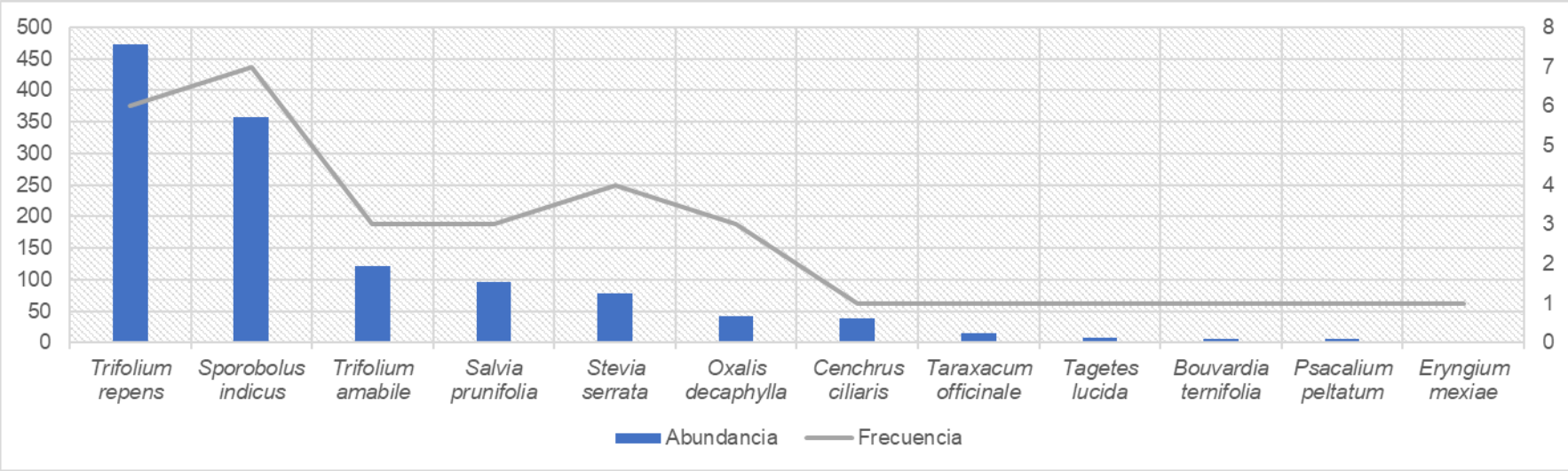


Figura IV-23 Abundancia y frecuencia del estrato herbáceo en Sistema Ambiental.

IV.3.1.4.2 Índice de valor de importancia

Estrato arbóreo

De acuerdo con la estimación del índice de valor de importancia para el estrato arbóreo se obtuvo que la especie *Quercus sideroxyla*, es la que presenta mayor abundancia y dominancia relativa con un valor de 24.28%, la segunda especie con el índice de valor de importancia alto es *Pinus cooperi* la cual presenta un valor de 24.06% debido a su abundancia, frecuencia y dominancia relativa ya que se trataba de árboles adultos.

Tabla IV-7 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental.

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Quercus sideroxyla*	32	12	28.23	24.28
2	*Pinus cooperi*	26	14	31.76	24.06
3	*Juniperus deppeana*	10	14	6.29	10.04
4	*Pinus durangensis*	8	11	10.43	9.72
5	*Quercus rugosa*	8	5	5.95	6.36
6	*Pinus leiophylla*	6	11	9.22	8.45
7	*Arbutus madrensis*	2	7	2.21	3.78
8	*Arbutus xalapensis*	2	5	1.11	2.82
9	*Arbutus unedo*	2	7	1.04	3.21
10	*Arbutus bicolor*	1	4	0.78	1.78
11	*Pinus ayacahuite*	1	2	1.22	1.34
12	*Pinus teocote*	1	5	0.85	2.39
13	*Pinus herrerae*	1	2	0.48	0.92
14	*Pinus engelmannii*	0	2	0.42	0.84
Total		**100**	**100**	**100.00**	**100.00**

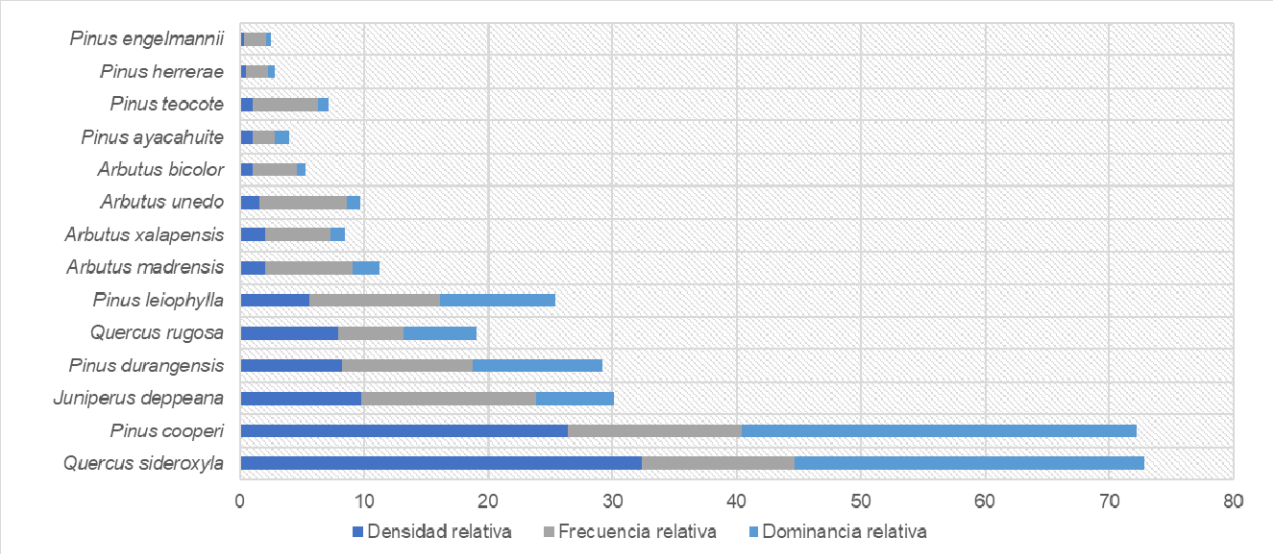


Figura IV-24 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental.

Estrato arbustivo

El índice de valor de importancia calculado para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental se muestra en la siguiente tabla en la cual se puede observar que la especie con el valor de IVI más elevado es *Quercus sideroxyla* con un valor de 28.19%, dado que es la especie con mayor abundancia.

Tabla IV-8 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Quercus sideroxyla*	28	18	38.96	28.19
2	*Arbutus madrensis*	16	11	13.58	13.40
3	*Pinus cooperi*	12	16	14.66	14.06
4	*Pinus durangensis*	12	11	10.39	11.13
5	*Juniperus deppeana*	10	16	12.74	12.90
6	*Quercus rugosa*	8	9	5.89	7.73
7	*Arbutus xalapensis*	5	4	1.64	3.59
8	*Arbutus bicolor*	3	2	0.59	2.07
9	*Arbutus unedo*	2	2	0.42	1.69
10	*Pinus leiophylla*	1	7	0.77	2.97
11	*Pinus engelmannii*	1	2	0.18	1.15
12	*Pinus ayacahuite*	1	2	0.17	1.11
Total		100	100	100	100

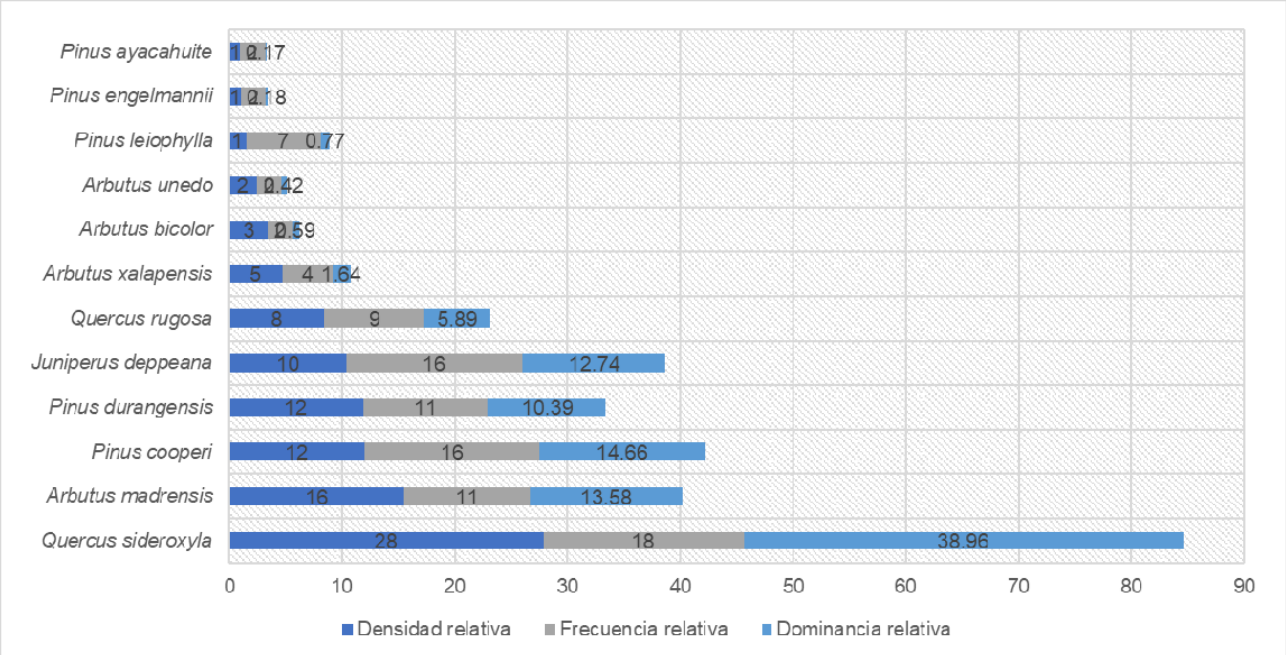


Figura IV-25 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la estimación de Índice de valor de importancia, en el cual se obtuvo que la especie con el valor de IVI más elevado es *Trifolium repens* y la segunda especie con el IVI más elevado es *Sporobolus indicus* con los valores 33.40 y 29.71 % respectivamente, por su abundancia registrada en los muestreos.

Tabla IV-9 Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Trifolium repens*	38	19	43.50	33.40
2	*Sporobolus indicus*	29	22	38.49	29.71
3	*Trifolium amabile*	10	9	5.62	8.27
4	*Salvia prunifolia*	8	9	4.42	7.17
5	*Stevia serrata*	6	13	4.85	7.90
6	*Oxalis decaphylla*	3	9	1.98	4.94
7	*Cenchrus ciliaris*	3	3	0.58	2.25
8	*Taraxacum officinale*	1	3	0.23	1.52
9	*Tagetes lucida*	1	3	0.11	1.27
10	*Bouvardia ternifolia*	0	3	0.09	1.23
11	*Psacalium peltatum*	0	3	0.09	1.23
12	*Eryngium mexiae*	0	3	0.03	1.11
Total		100	100	100.00	100.00

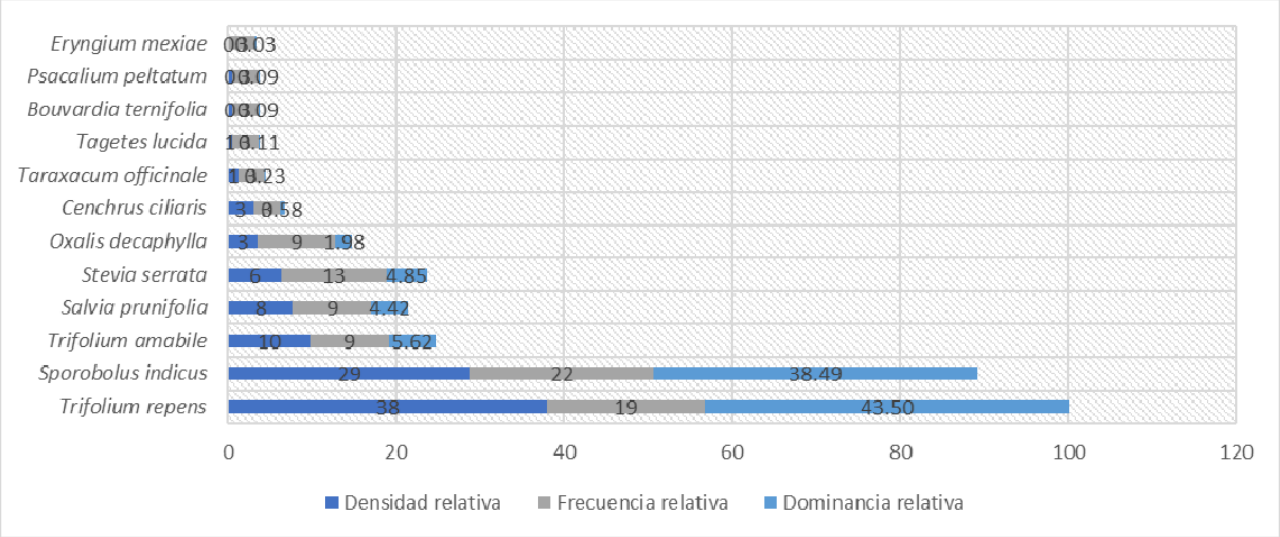


Figura IV-26 Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental.

IV.3.1.4.3 Índice de Shannon Wiener (H') Y Equitatividad (J')

Estrato arbóreo

Para el estrato arbóreo se obtuvo un índice Shannon- Wiener medio (1.929) lo que indica que son pocas especies que conforman el estrato arbóreo.

Tabla IV-10 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	*Quercus sideroxyla*	231	0.32	-1.1288	0.3651
2	*Pinus cooperi*	189	0.26	-1.3319	0.3516
3	*Juniperus deppeana*	70	0.10	-2.3238	0.2275
4	*Pinus durangensis*	59	0.08	-2.4990	0.2053
5	*Quercus rugosa*	56	0.08	-2.5425	0.2000
6	*Pinus leiophylla*	40	0.06	-2.8834	0.1613
7	*Arbutus madrensis*	15	0.02	-3.8642	0.0811
8	*Arbutus xalapensis*	15	0.02	-3.8642	0.0811
9	*Arbutus unedo*	11	0.02	-4.1519	0.0653
10	*Arbutus bicolor*	8	0.01	-4.5574	0.0478
11	*Pinus ayacahuite*	8	0.01	-4.5574	0.0478
12	*Pinus teocote*	8	0.01	-4.5574	0.0478
13	*Pinus herrerae*	4	0.01	-5.2505	0.0275
14	*Pinus engelmannii*	3	0.00	-5.6560	0.0198
Total		**715**			**1.9290**

Respecto al índice de equitatividad de Pielou para este estrato es de 0.73, lo que indica que existen especies dominantes.

Tabla IV-11 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbóreo

Riqueza específica (S)	**14**
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.93
Diversidad máxima (H max)	2.64
Equidad de Pielou (J)	0.73
Diferencia diversidad	0.71

Estrato arbustivo

Para este estrato, el índice de Shannon(H) obtuvo un valor de 2.098, lo cual indica que la diversidad presente en el estrato arbustivo es media

Tabla IV-12 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	*Quercus sideroxyla*	321	0.28	-1.2787	0.3560
2	*Arbutus madrensis*	179	0.16	-1.8627	0.2892
3	*Pinus cooperi*	138	0.12	-2.1229	0.2541
4	*Pinus durangensis*	137	0.12	-2.1301	0.2531
5	*Juniperus deppeana*	120	0.10	-2.2626	0.2355
6	*Quercus rugosa*	97	0.08	-2.4754	0.2083
7	*Arbutus xalapensis*	54	0.05	-3.0611	0.1434

8	*Arbutus bicolor*	39	0.03	-3.3866	0.1145
9	*Arbutus unedo*	28	0.02	-3.7179	0.0903
10	*Pinus leiophylla*	17	0.01	-4.2169	0.0622
11	*Pinus engelmannii*	12	0.01	-4.5652	0.0475
12	*Pinus ayacahuite*	11	0.01	-4.6522	0.0444
Total		**1,153**			**2.0984**

Tabla IV-13 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbustivo

Riqueza específica (S)	**12**
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.10
Diversidad máxima (H max)	2.48
Equidad de Pielou (J)	0.84
Diferencia diversidad	0.39

Con una riqueza específica para este estrato es de 12 especies y un índice de equitatividad de 0.84, en el estrato arbustivo la especie dominante es *Quercus sideroxyla*.

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron 12 especies con un índice de diversidad es 1.69, lo que indica una diversidad de especies es Media en el área de Sistema Ambiental.

Tabla IV-14 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	*Trifolium repens*	295,000	0.38	-0.9691	0.3677
2	*Sporobolus indicus*	223,750	0.29	-1.2456	0.3584
3	*Trifolium amabile*	76,250	0.10	-2.3221	0.2277
4	*Salvia prunifolia*	60,000	0.08	-2.5617	0.1977
5	*Stevia serrata*	49,375	0.06	-2.7566	0.1751
6	*Oxalis decaphylla*	26,875	0.03	-3.3649	0.1163
7	*Cenchrus ciliaris*	23,750	0.03	-3.4885	0.1066
8	*Taraxacum officinale*	9,375	0.01	-4.4180	0.0533
9	*Tagetes lucida*	4,375	0.01	-5.1802	0.0291
10	*Bouvardia ternifolia*	3,750	0.00	-5.3343	0.0257
11	*Psacalium peltatum*	3,750	0.00	-5.3343	0.0257
12	*Eryngium mexiae*	1,250	0.00	-6.4329	0.0103
Total		**777,500.00**			**1.6937**

De acuerdo con el índice de equitatividad de Pielou, el valor es 0.68 lo que indica que existen especies dominantes.

Tabla IV-15 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato herbáceo.

Riqueza específica (S)	**12**
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.69
Diversidad máxima (H max)	2.48
Equidad de Pielou (J)	0.68
Diferencia diversidad	0.79

IV.3.1.5 Conclusión en Sistema Ambiental.

Como se observa en los análisis descritos en el presente apartado, así como los anexos digitales adjuntos al mismo, el Sistema Ambiental presenta varias características predominantes, siendo más concretos en las condiciones vegetativas de la zona, las cuales han sido impactadas a lo largo de los años por las actividades de desarrollo y aprovechamiento forestal.

El Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio de modificación presenta zonas discontinuas en los manchones de vegetación secundaria, lo cual infiere que se trata de bosques moderadamente impactadas, teniendo principalmente áreas en proceso de degradación principalmente.

Respecto a las especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de acuerdo con los reportes de campo presentados en apartados anteriores, solo se observó una, siendo *Pinus durangensis*, en estatus de Sujeta a protección especial (Pr)[5], en estatus de endémica[6], especie a la cual se le presta especial cuidado en los análisis, misma que en caso de aparecer en los terrenos de proyecto, será sometida a las respectivas actividades de conservación y compensación.

[5] https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0

[6] https://www.naturalista.mx/check_lists/7116-Mexico-Check-List

IV.1.15Análisis de la vegetación a nivel de Área de Proyecto

IV.3.1.6 Metodología de muestreo

IV.3.1.6.1 Levantamiento de información en campo

Material

Dentro de los trabajos de muestreo se procedió a marcar el sitio con una estaca en el centro, posteriormente la delimitación de la distancia y ancho para establecer los 500 m^2.

Para registrar la información obtenida se elaboraron formatos de campo y posteriormente fue capturada en electrónico para su análisis en computadora.

La información manejada fue validada con el fin de corregir los posibles errores durante el registro y la captura, se enlista en la siguiente figura el material usado en el muestreo de flora en Sistema Ambiental.



Figura IV-27 Material para muestreo de flora en Sistema Ambiental.

IV.1.1.2 Ubicación y delimitación de sitios de muestreo

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equitatividad por especies de flora en el área de Proyecto, se realizó un muestreo dentro de la vegetación que se someterá a cambio de uso de suelo, la cual corresponde a vegetación secundaria.

Para conocer las especies presentes en el área de proyecto, se realizó un **muestreo aleatorio dirigido (no probabilístico).**

El muestreo no probabilístico o dirigido consiste en seleccionar las unidades elementales de la población según el juicio de los investigadores, dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad. En el muestreo dirigido, la probabilidad de que una unidad elemental sea elegida es desconocida; en consecuencia, no se pueden construir intervalos de confianza para estimar el valor poblacional, sino que sólo se pueden hacer estimaciones puntuales.

El muestreo dirigido bien manejado puede ser de mucha utilidad. Es aconsejable usar el muestreo dirigido para los estudios piloto o de sondeo. La confiabilidad de los resultados muéstrales en éste depende, en gran medida de la calidad de los conocimientos o del juicio del investigador.

Para determinar la zona de trabajo se utilizó un mapa topográfico a escala 1:50,000, al llegar al sitio de muestreo y como parte de la información, se registró en el formato elaborado las coordenadas proporcionadas por el GPS (latitud norte (LN), longitud oeste (LW) y altitud), fecha de muestreo, localidad, tipo de vegetación, características del sitio, así como los impactos ambientales presentes.

Cada sitio de muestreo se delimito por una longitud de 10 m x 5 m, cubriendo una superficie de 500 m^2, para el estrato arbóreo, para el estrato arbustivo y cactáceas se delimito un subsitio de 30 m^2 con una longitud de 10 x 3 m, para el caso del estrato herbáceo se utilizaron dos cuadrantes de 1x1.

En campo, se ubicaron por medio del GPS 4 sitios de muestreo, en los que se contabilizaron todas las especies e individuos del estrato arbóreo (a partir de 7.5 cm de diámetro), de tal manera que se muestreo una superficie de 0.2 hectáreas.

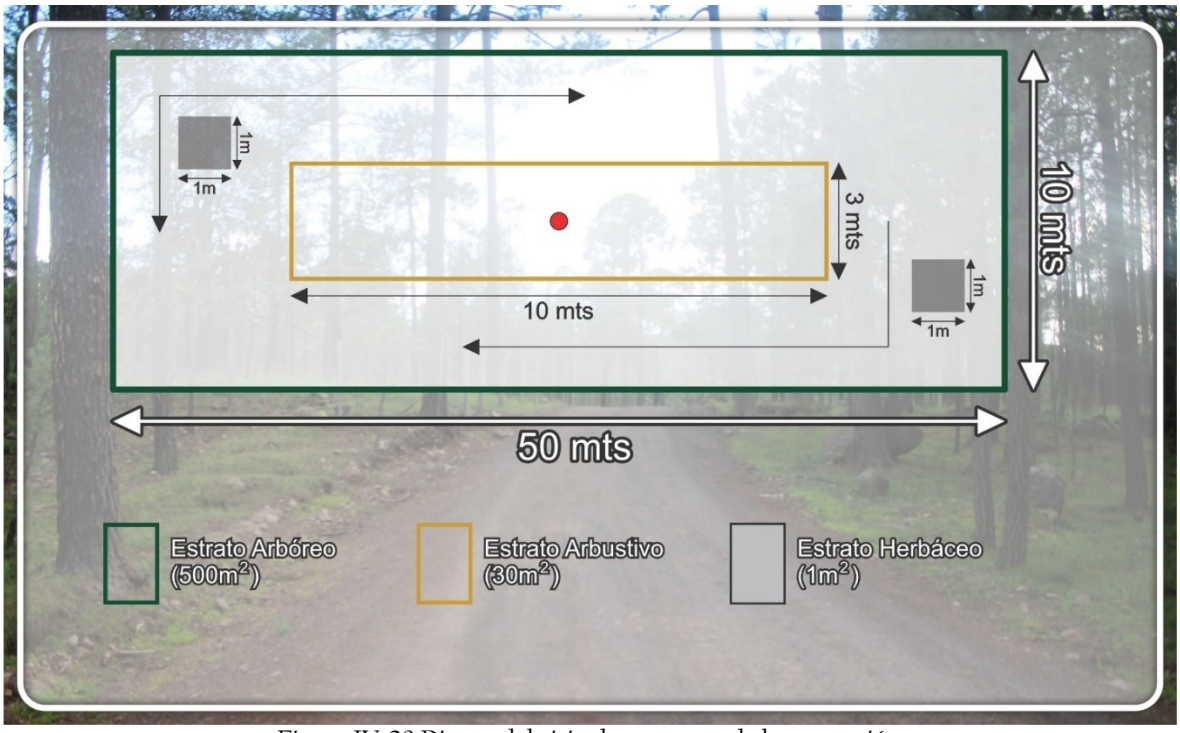


Figura IV-28 Diseño del sitio de muestreo de la vegetación.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo:

Tabla IV-16 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en Sistema Ambiental.

Coordenadas SA		
UTM Zona 13 Datum WGS84		
No. Sitio	X	Y
AP-01	466,650.79	2,629,794.65
AP-02	467,837.25	2,626,822.44
AP-03	468,835.56	2,626,106.74
AP-04	469,192.79	2,626,094.04

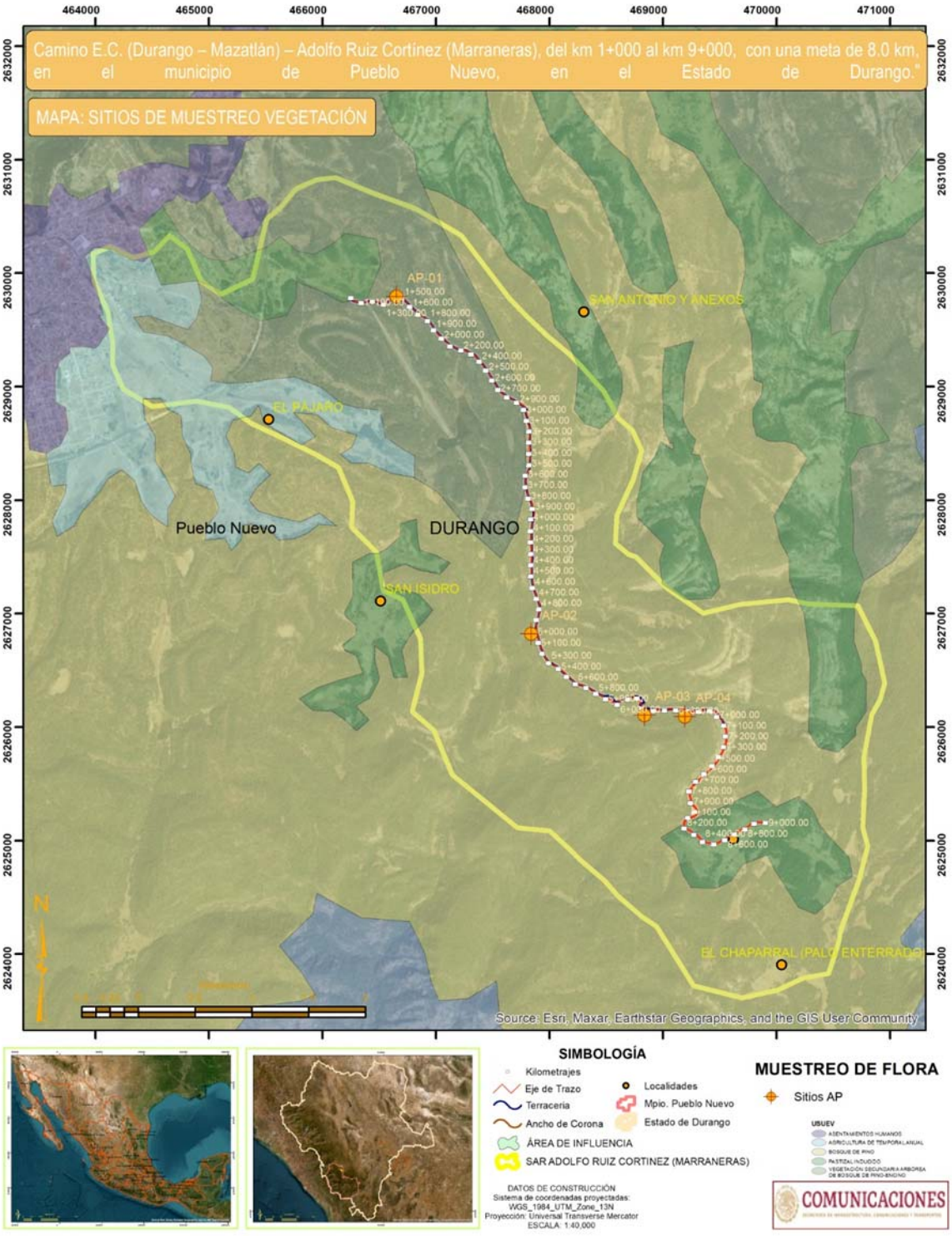


Figura IV-29 Mapa de ubicación de los sitios de muestreo en Área de Proyecto.

IV.3.1.7 Estimación del esfuerzo de muestreo

En cuanto al tamaño de muestra dentro del área de estudio, este se determinó mediante la curva de acumulación de especies, la cual nos representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Dicha curva se ajustó al modelo exponencial para encontrar su asíntota y pendiente, con la intención de verificar la calidad del muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003[7]).

Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo.

Las especies faltantes podrían ser aquellas que de acuerdo con su ciclo biológico y la estación del año no se encuentren presentes.

La curva de acumulación de especies se construyó con los datos obtenidos de los estratos, con la ayuda de los programas Estimate S 10 y Statistica 10 Enterprise; los datos obtenidos en campo se exportaron a un programa de tratamiento estadístico de datos (Estimación no lineal) aplicando el modelo de ajuste exponencial y el método de Simplex and Quasi Newton.

Los resultados mostraron que el modelo se ajusta a los datos de campo con una bondad de ajuste de R^2 del 0.9985, además una proporción de flora registrada del 89.09%, es decir, el porcentaje muestreado de la riqueza de especies que puede existir en ese ecosistema.

Tabla IV-17 Resultados del nivel de confianza alcanzado en los muestreos de flora del área de Proyecto con los datos ajustados al modelo exponencial.

Modelo	Especies Registradas	Asíntota Calculada (Especies Esperadas)	R^2 Coeficiente de Determinación	Nivel de Confianza
Exponencial	13	1	0.9985	89.08%

Estos resultados nos dan como conclusión que se ha logrado un inventario completo y confiable con un esfuerzo de muestreo de 4 sitios y 13 especies registradas, esto debido al nivel de confianza que representa el modelo, ver la siguiente gráfica.

7 https://www.researchgate.net/publication/228612369_Las_curvas_de_acumulacion_de_especies_y_la_necesidad_de_evaluar_la_calidad_de_los_inventarios_biologicos

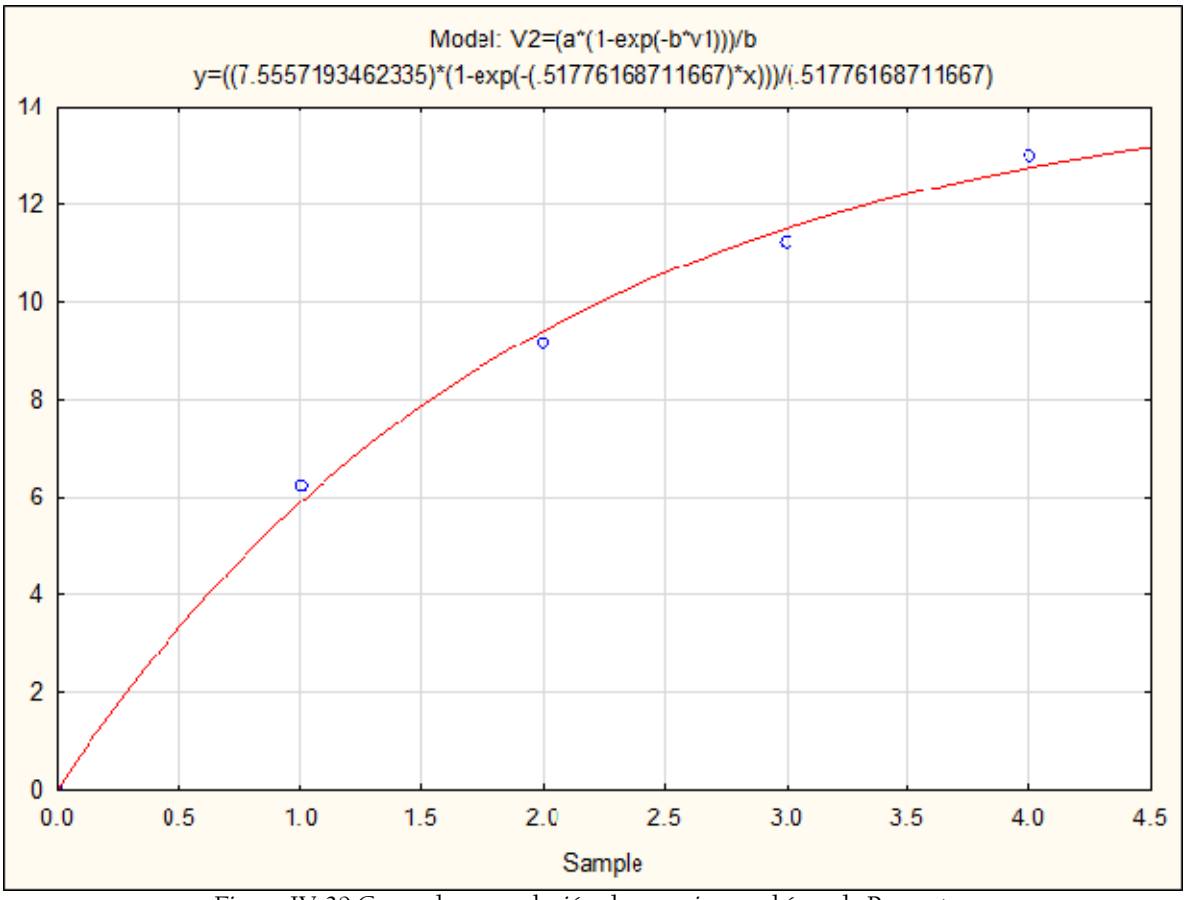


Figura IV-30 Curva de acumulación de especies en el área de Proyecto.

IV.3.1.8 Metodología empleada para el análisis de la vegetación

Una vez acomodados los datos recopilados en campo se calcularon los siguientes parámetros: densidad, dominancia y frecuencia.

$$Densidad\ (D) = número\ de\ individuos\ de\ la\ especie\ i\ en\ el\ area\ muestreada$$

$$Densidad\ relativa\ (D.R.) = \frac{Densidad\ de\ la\ especie\ i}{\sum densidades\ de\ todas\ las\ especies}\ X\ 100$$

$$Frecuencia\ (F) = número\ de\ sitios\ en\ los\ que\ ocurre\ la\ especie\ i\ en\ el\ area\ muestreada$$

$$Frecuencia\ relativa\ (F.R.) = \frac{Frecuencia\ de\ la\ especie\ i}{\sum frecuencias\ de\ todas\ las\ especies}\ X\ 100$$

$$Dominancia\ (Do) = \sum cobertura\ de\ todos\ los\ individuos\ de\ la\ especie\ i\ en\ el\ área\ muestreada$$

$$Dominancia\ relativa(Do.R.) = \frac{Dominancia\ de\ la\ especie\ i}{\sum dominancia\ de\ todas\ las\ especies}\ X\ 100$$

IV.3.1.8.1 Índice de valor de importancia (IVI)

Una vez obtenidos los parámetros mencionados, se procedió al cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) el cual nos muestra la relevancia de las especies florísticas en un ecosistema, en base a tres elementos principales: la dominancia, la densidad y la frecuencia. Para obtener este índice es necesario calcular los datos de dominancia densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100, por lo tanto, la suma total de todos los valores del IVI para todas las especies debe ser igual a 300.

Este índice se calcula con la siguiente formula.

$$IVI = D.R + F.R + Do.R.$$

Dónde
IVI = índice de valor de importancia
D.R.= densidad relativa
Do.R. = dominancia relativa
F.R. = frecuencia relativa

Dominancia
El valor de dominancia se calculó de dos maneras diferentes dependiendo del estrato que se tratará. Para el estrato arbóreo se calculó el área basal promedio para cada especie en los sitios de muestreo de la siguiente manera:

$$A.B. = \pi\ X\ \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Dónde:
A.B. = área basal
π = 3.1416
d= diámetro en metros

Una vez obtenida el área basal por especie y por sitio de muestreo se multiplicó por el número de individuos en dicho sitio y se hizo una sumatoria para obtener el área basal por especie.
En el caso de los estratos arbustivo y herbáceo, la dominancia se calculó multiplicando la abundancia de la especie en la superficie muestreada por la frecuencia de esta.

IV.3.1.8.2 Índice de diversidad de Shannon Wiener

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988): Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valor de cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las

especies están representadas por el mismo número de individuos. Cuando los valores del Índice de Shannon Wiener son inferiores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta.

La fórmula para determinar el Índice de Shannon Wiener es la siguiente:

$$IVI = D.R + F.R + Do.R.$$

Dónde
IVI = índice de valor de importancia
D.R.= densidad relativa
Do.R. = dominancia relativa
F.R. = frecuencia relativa

Dominancia
El valor de dominancia se calculó de dos maneras diferentes dependiendo del estrato que se tratará. Para el estrato arbóreo se calculó el área basal promedio para cada especie en los sitios de muestreo de la siguiente manera:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi(ln\ pi)$$

Dónde:
H' = índice de Shannon-Wiener
S= riqueza biológica o número de especies
Pi= proporción total de la muestra que corresponde a la especie i
Ln= logaritmo natural

IV.3.1.8.3 Índice de equidad de Pielou

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J = \frac{H}{H_{max}}$$

Dónde:
H=Diversidad
H=Diversidad
H_{max} =Diversidad máxima

Donde
H_{max} = ln(S)
S=Número de especies

IV.3.1.9 Análisis de la diversidad de la vegetación

A continuación, se presenta la estimación de la biodiversidad del Área de Proyecto para los estratos de especies de flora registradas.

IV.3.1.9.1 Resultados del Área de Proyecto

En el Área de Proyecto se realizaron 4 sitios de muestreo en los cuales se registraron 13 especies.

En la siguiente lista se muestran las especies registradas por estrato, y se indica su endemismo, si alguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-18 Especies registradas en el muestreo del Área de Proyecto.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Estrato Arbóreo					
1	Ericaceae	*Arbutus bicolor*	Madroño Rojo	-	-
2	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	-	Nativo
3	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Tascate	-	Nativo
4	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
5	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Arbustivo					
1	Ericaceae	*Arbutus madrensis*	Madroño de la Sierra Madre Occidental	-	-
2	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
3	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Herbáceo					
1	Asteraceae	*Psacalium peltatum*	Matarique	-	Endémica
2	Lamiaceae	*Salvia prunifolia*	Salvia	-	-
3	Poaceae	*Sporobolus indicus*	Cola de Ratón	-	Introducida
4	Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	-	Nativa
5	Asteraceae	*Tagetes lucida*	Pericón	-	Nativo
6	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de León	-	Introducida
7	Fabaceae	*Trifolium amabile*	Carretilla	-	-
8	Fabaceae	*Trifolium repens*	Trébol Blanco	-	Introducida

Estrato arbóreo

A continuación, se presentan los datos de abundancia de especies en cada uno de los sitios de acuerdo con el estrato al que pertenecen, en la siguiente tabla se muestran los sitios muestreados dentro del Área de Proyecto, en la que se observa que se registró una riqueza de 4 especies en el estrato arbóreo, el sitio con mayor abundancia es el número AP-03.

Tabla IV-19 Datos registrados por sitio en el estrato arbóreo del Área de Proyecto.

No	Especie	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	Abundancia	Frecuencia	AB
1	*Pinus cooperi*	15	5	21	7	48	4	2.2143
2	*Quercus sideroxyla*		10	6	2	18	3	0.0304
3	*Juniperus Deppeana*	3	1	1		5	3	0.2811
4	*Arbutus xalapensis*		3			3	1	0.0658

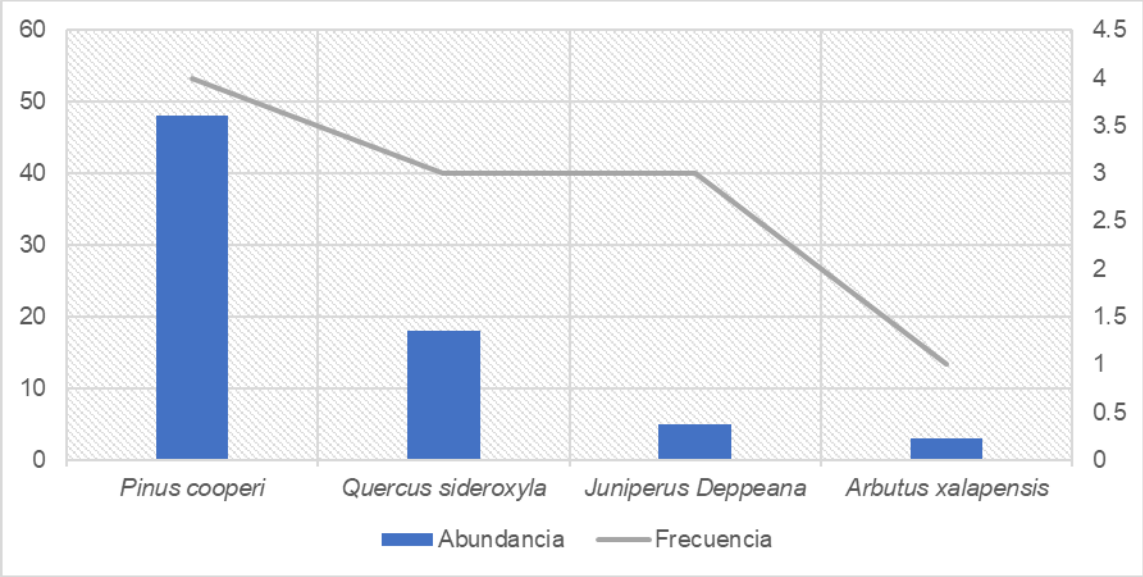


Figura IV-31 Abundancia y frecuencia del estrato arbóreo en Área de Proyecto.

Estrato arbustivo

En la siguiente tabla se muestra que, en el estrato arbustivo, se registró una riqueza de 3 especies, el sitio con mayor abundancia es el AP-02.

Tabla IV-20 Datos registrados por sitio en el estrato arbustivo del Área de Proyecto.

No	Especie	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	Abundancia	Frecuencia
1	*Pinus cooperi*	16	12	45	4	77	4
2	*Quercus sideroxyla*		24	12	20	56	3
3	*Arbutus madrensis*		22			22	1

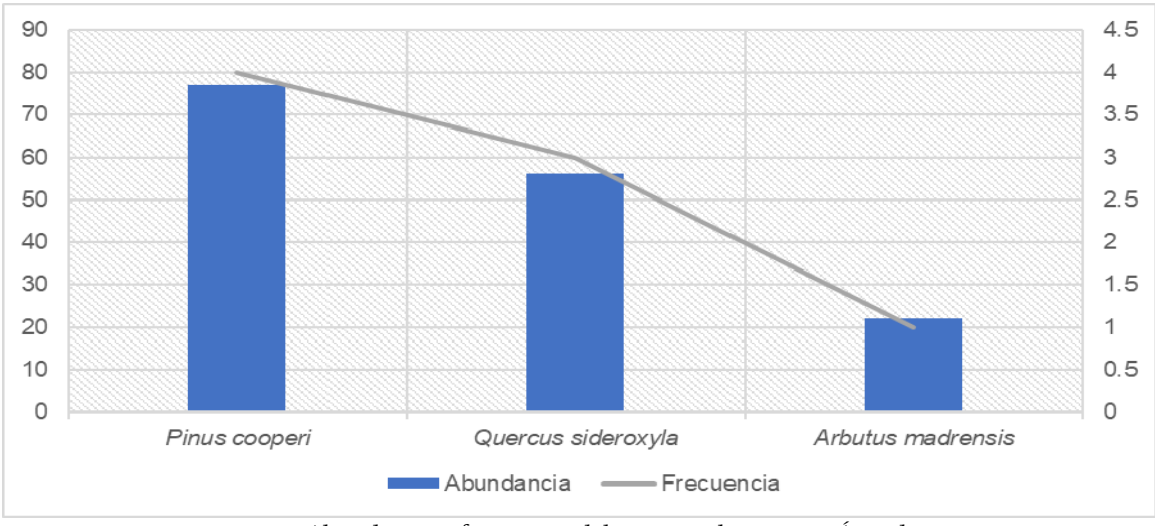


Figura IV-32 Abundancia y frecuencia del estrato arbustivo en Área de Proyecto

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se muestra que, del estrato herbáceo del Área de Proyecto, se registró una riqueza de 8 especies, el sitio con mayor abundancia es el AP-04.

Tabla IV-21 Datos registrados por sitio en el estrato herbáceo del Área de Proyecto.

No	Especie	AP-01	AP-02	AP-03	AP-04	Abundancia	Frecuencia
1	*Sporobolus indicus*	12	2	4	34	52	4
2	*Trifolium amabile*	11		18		29	2
3	*Stevia serrata*			20		20	1
4	*Taraxacum officinale*	15				15	1
5	*Trifolium repens*				12	12	1
6	*Salvia prunifolia*		5		5	10	2
7	*Tagetes lucida*		7			7	1
8	*Psacalium peltatum*		6			6	1

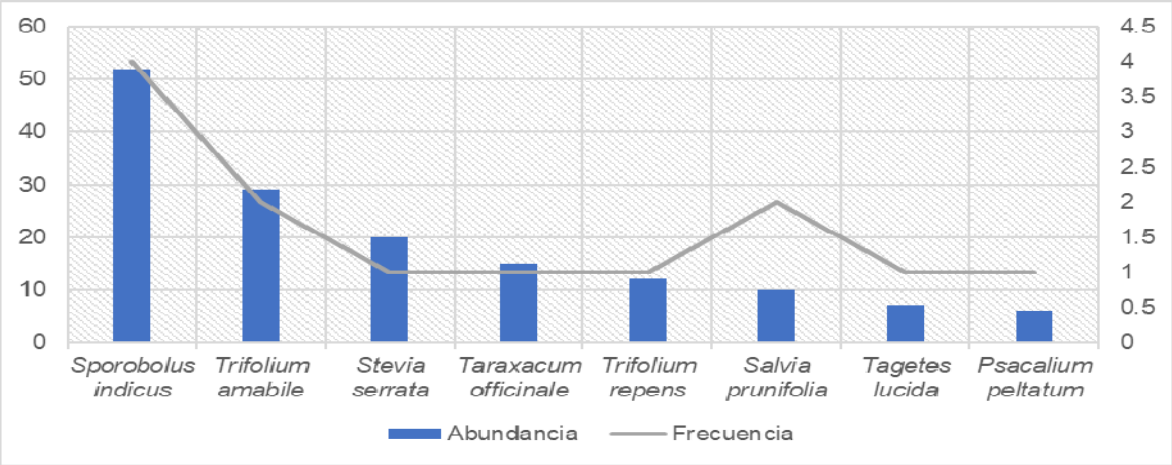


Figura IV-33 Abundancia y frecuencia del estrato herbáceo en Área de Proyecto.

IV.3.1.9.2 Índice de valor de importancia

Estrato arbóreo

De acuerdo con la estimación del índice de valor de importancia para el estrato arbóreo se obtuvo que la especie *Pinus cooperi*, es la que presenta mayor abundancia y dominancia relativa con un valor de 62.22%, la segunda especie con el índice de valor de importancia alto es *Quercus sideroxyla* la cual presenta un valor de 17.59% debido a su abundancia, frecuencia y dominancia relativa ya que se trata de árboles adultos.

Tabla IV-22 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Área de Proyecto.

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Pinus cooperi*	65	36	85.44	62.22
2	*Quercus sideroxyla*	24	27	1.17	17.59
3	*Juniperus Deppeana*	7	27	10.85	14.96
4	*Arbutus xalapensis*	4	9	2.54	5.23
Total		100	100	100.00	100.00

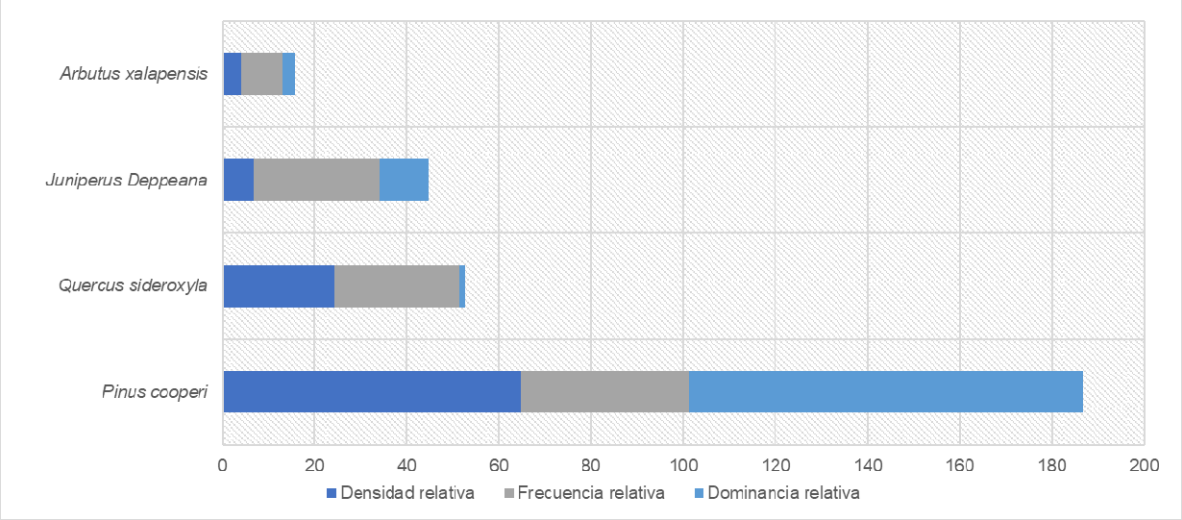


Figura IV-34 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Área de Proyecto.

Estrato arbustivo

El índice de valor de importancia calculado para el estrato arbustivo del Área de Proyecto se muestra en la siguiente tabla en la cual se puede observar que la especie con el valor de IVI más elevado es *Pinus cooperi* con un valor de 53.84%, dado que es la especie con mayor abundancia.

Tabla IV-23 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Área de Proyecto

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Pinus cooperi*	50	50	61.85	53.84
2	*Quercus sideroxyla*	36	38	33.73	35.79
3	*Arbutus madrensis*	14	13	4.42	10.37
Total		100	100	100	100

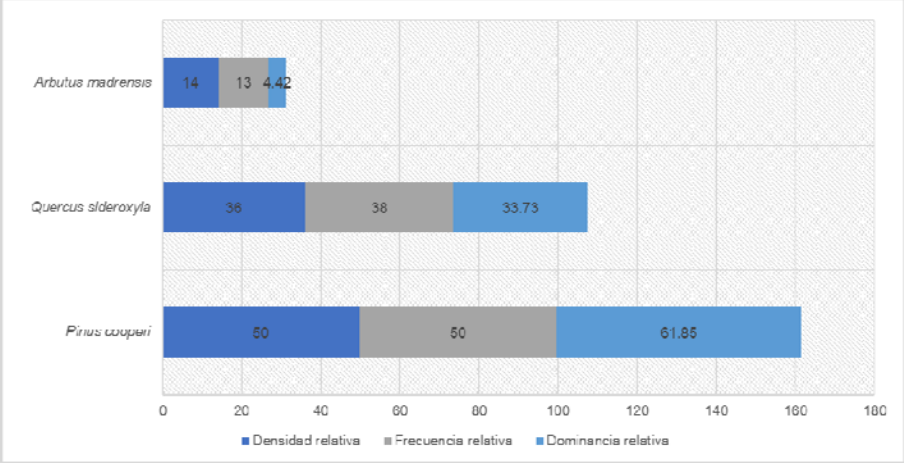


Figura IV-35 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Área de Proyecto.

Estrato herbáceo

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la estimación de Índice de valor de importancia, en el cual se obtuvo que la especie con el valor de IVI más elevado es *Sporobolus indicus* y la segunda especie con el IVI más elevado es *Trifolium amabile* con los valores 41.77 y 17.12% respectivamente, por su abundancia registrada en los muestreos.

Tabla IV-24 Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Área de Proyecto

No.	Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVIE %
1	*Sporobolus indicus*	34	31	60.12	41.77
2	*Trifolium amabile*	19	15	16.76	17.12
3	*Stevia serrata*	13	8	5.78	8.91
4	*Taraxacum officinale*	10	8	4.34	7.32
5	*Trifolium repens*	8	8	3.47	6.37
6	*Salvia prunifolia*	7	15	5.78	9.26
7	*Tagetes lucida*	5	8	2.02	4.78
8	*Psacalium peltatum*	4	8	1.73	4.47
Total		**100**	**100**	**100.00**	**100.00**

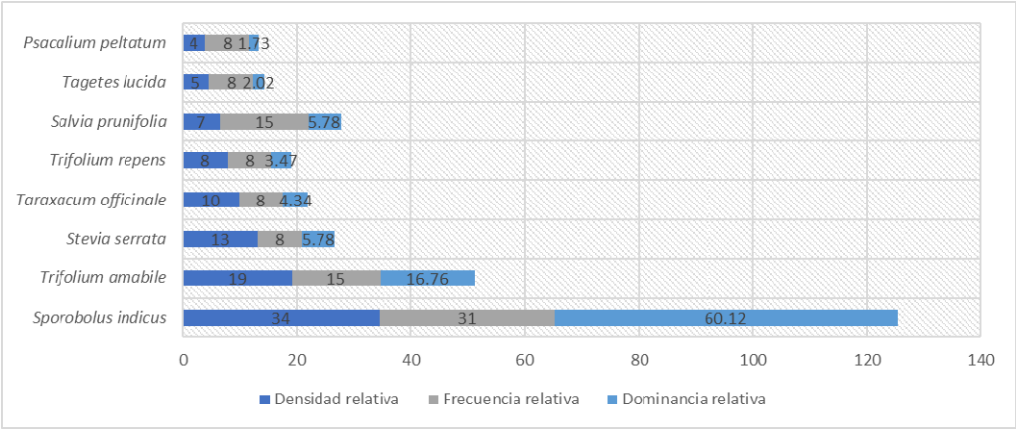


Figura IV-36 Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Área de Proyecto.

IV.3.1.9.3 Índice de Shannon Wiener (H') Y Equitatividad (J')

Estrato arbóreo

Para el estrato arbóreo se obtuvo un índice Shannon- Wiener medio (.936) lo que indica que son pocas especies que conforman el estrato arbóreo.

Tabla IV-25 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	*Pinus cooperi*	240	0.65	-0.4329	0.2808
2	*Quercus sideroxyla*	90	0.24	-1.4137	0.3439
3	*Juniperus Deppeana*	25	0.07	-2.6946	0.1821
4	*Arbutus xalapensis*	15	0.04	-3.2055	0.1300
Total		**370**			**0.9367**

Respecto al índice de equitatividad de Pielou para este estrato es de 0.68, lo que indica que existen especies dominantes.

Tabla IV-26 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbóreo

Riqueza específica (S)	**4**
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.94
Diversidad máxima (H max)	1.39
Equidad de Pielou (J)	0.68
Diferencia diversidad	0.45

Estrato arbustivo

Para este estrato, el índice de Shannon(H) obtuvo un valor de 0.992, lo cual indica que la diversidad presente en el estrato arbustivo es muy baja

Tabla IV-27 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	*Pinus cooperi*	77	0.50	-0.6996	0.3476
2	*Quercus sideroxyla*	56	0.36	-1.0181	0.3678
3	*Arbutus madrensis*	22	0.14	-1.9524	0.2771
Total		**155**			**0.9925**

Tabla IV-28 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbustivo

Riqueza específica (S)	**3**
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.99
Diversidad máxima (H max)	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.90
Diferencia diversidad	0.11

Con una riqueza específica para este estrato es de 3 especies y un índice de equitatividad de 0.90, en el estrato arbustivo la especie dominante es *Pinus cooperi*.

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron 8 especies con un índice de diversidad es 1.83, lo que indica una diversidad de especies es Media en el área de Área de Proyecto.

Tabla IV-29 Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	PI*LN(PI)
1	*Sporobolus indicus*	65,000	0.34	-1.0660	0.3671
2	*Trifolium amabile*	36,250	0.19	-1.6500	0.3169
3	*Stevia serrata*	25,000	0.13	-2.0215	0.2678
4	*Taraxacum officinale*	18,750	0.10	-2.3092	0.2294
5	*Trifolium repens*	15,000	0.08	-2.5324	0.2012
6	*Salvia prunifolia*	12,500	0.07	-2.7147	0.1798
7	*Tagetes lucida*	8,750	0.05	-3.0714	0.1424
8	*Psacalium peltatum*	7,500	0.04	-3.2255	0.1282
Total		**188,750.00**			**1.8327**

De acuerdo con el índice de equitatividad de Pielou, el valor es 0.88 lo que indica que existen especies dominantes.

Tabla IV-30 Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato herbáceo.

Riqueza específica (S)	**8**
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.83
Diversidad máxima (H max)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.88
Diferencia diversidad	0.25

IV.3.1.10 Conclusión en Área de Proyecto.

Como se observa en los análisis descritos en el presente apartado, así como los anexos digitales adjuntos al mismo, el Área de Proyecto presenta varias características predominantes, siendo más concretos en las condiciones vegetativas de la zona, las cuales han sido altamente impactadas a lo largo de los años por las actividades de cotidianas de la población y aprovechamiento forestal.

El Área de Proyecto en el presente estudio presenta zonas discontinuas en los manchones de vegetación secundaria, lo cual infiere que se trata de bosques altamente impactados, teniendo principalmente áreas en proceso de degradación principalmente.

Respecto a las especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de acuerdo con los reportes de campo presentados en apartados anteriores, no se encontraron especies dentro de algún estatus en la norma salvo especies con algún tipo de endemismo nativo y especies introducidas.

Una vez desarrollado el análisis del estado del sitio en el Áreas de Proyecto, se concluye que:

- Se observan indicadores de manejo y aprovechamiento forestal en la zona
- Se presentan áreas con vegetación secundaria en proceso de degradación.
- No se observa en áreas recuperación inmediatas al Área de Proyecto.

- Se observa impacto en diferentes niveles por actividades antropogénicas.

El muestreo realizado dentro del Área de Proyecto se enfocó en áreas que no presentan vegetación que represente algún grado de importancia ecológica que pueda afectar de manera significativa la estructura vegetal del Sistema Ambiental por lo que el proyecto no presenta un impacto negativo considerable al sustentarse en zonas previamente impactadas por actividades de la población local y forestal, del mismo modo, no se presenta vegetación en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.1.16 FAUNA SILVESTRE

La fauna es el conjunto de especies animales propias de un tiempo y espacio, que habitan una región geográfica y que dependen de factores bióticos y abióticos. Los cuatro taxones de vertebrados terrestres que nos interesan son las aves, mamíferos, anfibios y reptiles, cada uno presenta caracteres particulares que los hacen distintos entre sí, y que en conjunto los vuelve actores importantes en el funcionamiento de los ecosistemas.

Anfibios: son un grupo que pasan su vida entre el agua y la tierra, su piel desnuda tiene numerosas glándulas, cuyas secreciones ayudan a protegerla manteniéndola húmeda cuando se encuentran fuera del agua. Además, secretan sustancias pegajosas útiles en el apareamiento o tóxicas que amedrentan a sus depredadores. Presentan hábitos nocturnos y las poblaciones de muchas especies han disminuido o han desaparecido. Son más sensibles a cambios en el ecosistema que otros vertebrados terrestres. Entre las principales causas de disminución de sus poblaciones están la infección por hongos (triquidiomicosis), la introducción de especies exóticas, que los depredan, el cambio climático y la alteración y destrucción de su hábitat.

Reptiles: son vertebrados exotermos, con piel escamosa, seca, queratinizada y gruesa; esta piel se muda periódicamente. Su respiración es únicamente pulmonar. Existen reptiles con hábitos terrestres, arborícolas y otros pueden estar constantemente en el agua. Presentan hábitos diurnos y nocturnos. La mayor amenaza para estos animales es provocada por la actividad humana entre las que se encuentran: la destrucción de sus hábitats, la comercialización ilegal y su uso como mascotas. Al conjunto de anfibios y reptiles se le denomina herpetofauna.

Aves: Son vertebrados que se caracterizan principalmente por sus adaptaciones al vuelo. Sus huesos son huecos y modificados, lo que es más evidente en sus extremidades anteriores, en las que se fusionan formando las alas. Su cuerpo está cubierto de plumas, son endotérmicos (mantienen su temperatura constante mediante el metabolismo) y presentan sacos de aire internos ubicados en la zona del abdomen. Comen constantemente para mantener su alto metabolismo necesario para el vuelo. Las aves juegan un papel ecológico vital, son enlaces críticos dentro de las grandes redes alimenticias que existen en el ecosistema, algunas ejercen el papel de polinizadores y dispersores de semillas de las plantas de las que se alimentan, otras controlan las poblaciones de artrópodos y roedores, entre otros organismos que pueden significar una plaga para los cultivos agrícolas y forestales, por lo cual se consideran indicadores sensibles de la riqueza biológica y de las condiciones del ambiente. Al conjunto de aves que habitan una determinada región puede ser denominado avifauna u ornitofauna.

Mamíferos: Son el grupo de vertebrados más conocido que existe en la actualidad, su éxito evolutivo se debe a que han desarrollado una gran variedad de formas de vida, adaptándose ampliamente a distintos hábitats. Dentro de sus características principales se encuentran las glándulas mamarias (las cuales le confieren el nombre a esta clase de vertebrados) capaces de segregar leche con la que

alimentan a las crías, en la mayoría el cuerpo los mamíferos se encuentra cubiertos de pelo y son vivíparos (salvo algunas excepciones), el tipo de fertilización es interna en todas las especies, su corazón cuenta con cuatro cavidades, tienen un solo hueso en la mandíbula y son homeotermos, presentan en su mayoría hábitos nocturnos. En términos técnicos para su estudio, se le denomina mastofauna al conjunto de mamíferos que se encuentran en una determinada región. La presencia de estos organismos puede ser un indicador de la calidad y el grado de conservación del ambiente.

El presente estudio se enfoca en mostrar la caracterización de la fauna en el sistema ambiental y el área destinada a proyecto. Para lo cual se desarrollan una metodología donde primeramente se genera una línea base a partir de un listado de especies con distribución potencial para el área de importancia. Después de conocer la distribución de especies potenciales, se realiza el muestreo e identificación taxonómica de fauna en diferentes sitios dentro del área de proyecto y sistema ambiental. Finalmente, y una vez obtenidos los datos en campo, la tercera etapa consiste en corroborar la identificación taxonómica de la fauna, los análisis de su abundancia, riqueza y diversidad y su interpretación.

En el siguiente apartado se describe los métodos empleados y los resultados de los estimadores de abundancia y los índices de diversidad de la fauna existente en el área del proyecto y en su sistema ambiental.

IV.3.1.11 Método de muestreo

Colecta de datos en campo por grupo taxonómico

El muestreo de fauna se realizó el mes de septiembre del año en curso, por un equipo formado por especialistas en cada grupo, es decir, un herpetólogo, un ornitólogo y un mastozoólogo.

El material empleado durante el muestreo estuvo constituido por cámaras fotográficas semiprofesionales de 50 a 200x, binoculares de 10x42, gancho y pinza herpetológica, gps, libreta de campo y una regla o escala para los registros indirectos.

Los recorridos se realizaron de las 07:00am a las15:00 pm, hora estándar (UTC/GMT-6 hora).

En el área del proyecto se realizaron 8 sitios de observación, las coordenadas UTM e imágenes de los sitios de muestreo se presentan a continuación.

Tabla IV-31 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro del área de proyecto

Sitios de muestreo	Coordenadas	
	X	Y
1	466,674.52	2,629,801.36
2	467,311.24	2,629,273.64
3	467,780.54	2,628,748.62
4	467,810.62	2,627,743.47
5	468,017.71	2,626,496.69
6	468,666.61	2,626,220.64
7	469,252.31	2,626,088.66
8	469,211.35	2,625,224.63

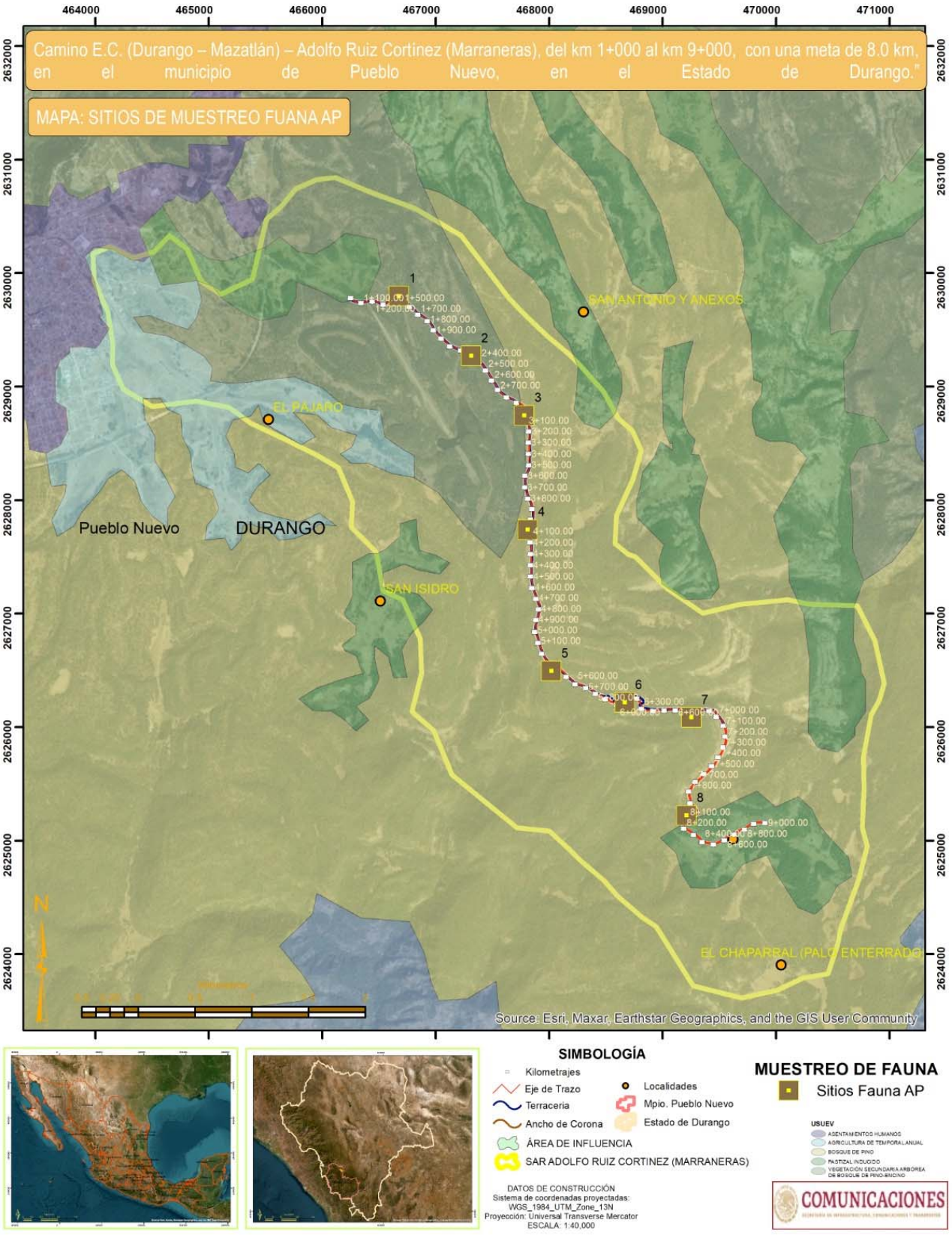


Figura IV-37 Sitios de muestreo para el AP

Mientras que en el sistema ambiental también se realizaron 8 sitios de muestreo, las coordenadas UTM e imágenes de los sitios de muestreo se presentan a continuación.

Tabla IV-32 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro del Sistema Ambiental

Sitios de muestreo	Coordenadas	
	X	Y
1	467,449.24	2,629,405.57
2	468,195.37	2,627,691.07
3	468,330.31	2,626,825.88
4	467,981.06	2,626,048.00
5	468,822.43	2,626,381.38
6	469,592.37	2,626,619.50
7	468,997.06	2,625,690.81
8	470,068.62	2,625,405.06

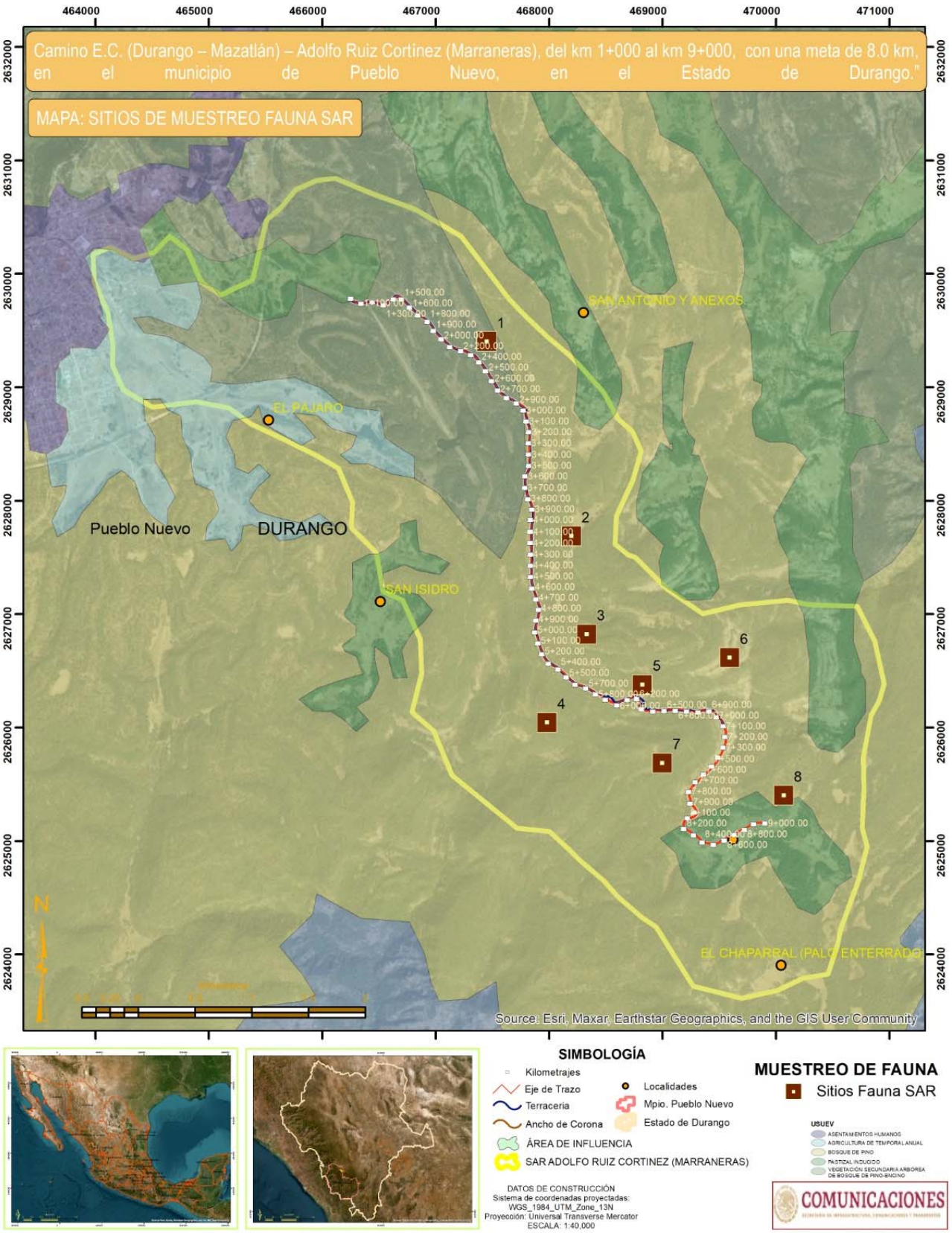


Figura IV-38 Sitios de muestreo para el SAR

Las técnicas empleadas consistieron en "Puntos de observación de radio fijo" y "Transectos en franja fija", el radio o ancho de cada sitio de muestreo se determinó conforme al grupo taxonómico que se pretende registrar, el cual se explica a detalle en la descripción del muestreo de las aves, anfibios y reptiles (herpetofauna) y mamíferos.

Cada individuo de fauna, grupo o rastro se registró en la libreta de campo y la información recabada se llevó a una base de datos para su análisis. El tipo de análisis calculados se describen más adelante.

IV.3.1.12 Muestreo de Anfibios y Reptiles

Los anfibios y reptiles se estudian en conjunto formando un solo grupo conocido como herpetofauna. Actualmente, la herpetofauna constituye uno de los grupos más vulnerables debido a la extinción de un gran número de especies, el grupo de los anfibios, en gran parte, a causa de la alteración o destrucción de su hábitat, la introducción de especies exóticas que desplazan a las nativas, el cambio climático, el desconocimiento y la mala reputación con la que cuentan estos organismos, entre otros factores.

Para el registro de este grupo, se establecieron 8 sitios en el Área de proyecto y 8 sitios en el sistema ambiental.

En cada sitio se realizaron transectos de ancho fijo. Con ayuda de un gancho herpetológico, el especialista encargado, realizo una búsqueda de individuos, debajo de las rocas, arbustos, hojarasca, orificios entre las rocas o troncos caídos.

Los recorridos se realizaron entre las 07:00-15:00 hrs, hora estándar (UTC/GMT-6 hora). En cada sitio de observación se estableció una longitud de 100m aproximadamente para el transecto de ancho fijo y una distancia máxima de 15 m a cada lado.

A continuación se muestran imágenes del muestreo de la herpetofauna.



Figura IV-39 Esquema del muestreo de herpetofauna

Muestreo enfocado a la herpetofauna

Si es localizado un individuo, es fotografiado con una cámara marca Canon de 50x en el sitio de su captura y si es posible se captura para una identificación más precisa. Posteriormente, los individuos son liberados. En una libreta se anota el nombre de la especie, la fecha, el número de registro y el punto de conteo. Se guarda el punto de conteo en un GPS para realizar la cartografía del muestreo por puntos.

La taxonomía de los organismos encontrados se lleva a cabo empleando diversas guías especializadas para identificación de anfibios y reptiles, artículos científicos, así como las bases de datos de la CONABIO. Algunas guías consultadas fueron: Vázquez y Quintero (2005), Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen (2010), Ramírez-Bautista et al. (2010), Leyte-Manrique y Domínguez-Laso (2014), las páginas web Naturalista y EncicloVida (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2022). Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2015).

IV.3.1.13 Muestreo de Aves

Para el monitoreo de las aves se emplearon 8 puntos de conteo en el área de proyecto y 8 en el sistema ambiental. Se realizarán avistamientos, en el horario de 07:00-15:00 hrs, hora estándar (UTC/GMT-6 hora); la duración del conteo en cada punto fue de 15 minutos, pasado este período de tiempo se continuó al siguiente punto de observaciones de aves. El especialista encargado utilizo binoculares y cámara fotográfica marca Canon de 50x para ubicar, visualizar y facilitar la identificación de los individuos. Los puntos de muestreo se realizaron con una distancia entre ellos de 100 m aproximadamente, para evitar repeticiones de los individuos visualizados.

El método de "puntos de conteo de radio fijo" consiste en permanecer en un punto fijo y se toma nota de todas las aves vistas dentro de un radio de 50 metros porque la cobertura vegetal difícilmente permite observar más allá de esa distancia, se registraron únicamente las aves observadas dentro de un radio de 50 metros, a esta técnica se le denomina punto de conteo de radio fijo, se muestra en la siguiente imagen:

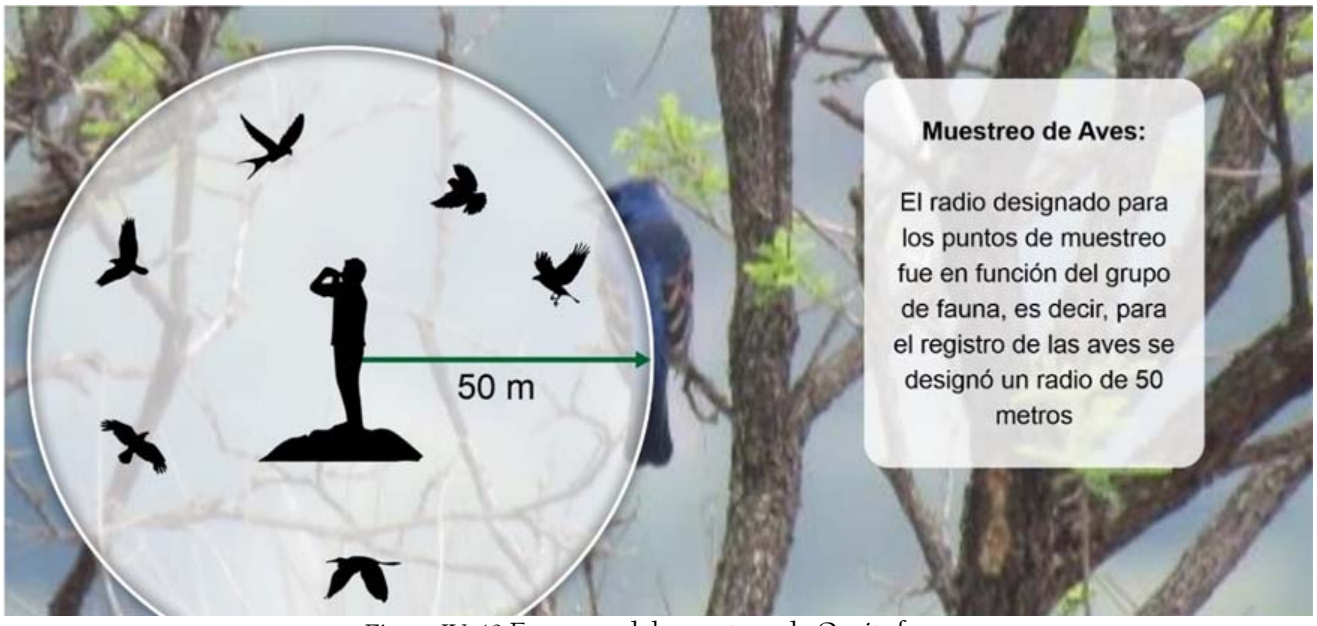


Figura IV-40 Esquema del muestreo de Ornitofauna

Muestreo enfocado a la Ornitofauna

Todas las aves observadas dentro del radio propuesto se registrarán en una libreta de campo con el nombre de la especie, número de individuos, número de sitio y hora. Se guarda el punto de conteo en un GPS para realizar la cartografía del muestreo por puntos.

Se evita contar en más de una ocasión a un mismo individuo o grupo de individuos, para no replicar datos.

La identificación especifica de las especies se realiza con las guías ilustradas (Howell y Webb 1995, National Geographic 1987, Peterson y Chalif 1989). Cuando hay oportunidad, se confirma los cantos de aves con la aplicación Merlín app y con la colección de sonidos de las aves de México Boesman (2006). La nomenclatura científica y el arreglo sistemático de los nombres de las aves son acordes a la propuesta de la American Ornithological Society y su último suplemento (61°) (Chesser et al. 2020) y los nombres comunes se establecen de acuerdo al listado Aves de México (Berlanga et al. 2018). Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2015).

IV.3.1.14 Muestreo de mamíferos

La mastofauna tiende a ser un grupo discreto del que difícilmente se podrán obtener registros directos (observación de individuos); por lo tanto, para conocer la diversidad y abundancia de este grupo de vertebrados, es usual el empleo de los registros indirectos en campo, conformados por excretas, huellas, madrigueras, pelos, entre otros.

Para la toma de datos de este grupo se establecieron 8 sitios de muestreo en el AP y 10 en el SA, en cada punto de muestreo se estableció una longitud de 100m aproximadamente para el transecto de ancho fijo y una distancia máxima de 15 m a cada lado, como se muestra en el esquema.

El mastozoólogo encargado buscara de forma intensiva registros indirectos, así como encuentros u observaciones directas con las especies. Los recorridos se realizarán durante el día (7:00-13:00 hrs). Una vez encontrada la evidencia se utiliza una escala, para facilitar la identificación de los individuos, y se fotografía con una cámara marca Canon de 50x.



Figura IV-41 Esquema del muestreo de la mastofauna

Muestreo enfocado a la mastofauna

Cuando es posible la identificación en campo se anota y se toma una fotografía. En una libreta se registra el nombre de la especie, la fecha, el número de registro y el punto de conteo. El punto de conteo se guarda en un GPS para realizar la cartografía del muestreo por puntos.

La determinación taxonómica de los individuos se realiza utilizando el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2012), el libro de Los Mamíferos de México (Ceballos y Oliva, 2005), la List of Recent Land Mammals of México (Ramírez-Pulido, et al., 2014) y la actualización taxonómica de los mamíferos silvestres de Guanajuato, México (Sánchez, et al. 2016). Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2015).

IV.1.17Criterios de caracterización de comunidades.

México posee una gran variedad de climas, que lo hace ser un país megadiverso y con importante número de endemismos que desafortunadamente se encuentran en peligro. Las selvas son el ecosistema con más especies endémicas de plantas y animales.

El endemismo se presenta cuando una especie se encuentra en un solo lugar del planeta y no en otra, gracias a condiciones particulares y especificas del suelo, el clima y la vegetación, o incluso remontarse a un pasado geológico donde la especie se quedó restringida a una región. En el presente estudio se utilizarán las categorías de endemismo propuestas por Berlanga et al., 2018:

- Endémica (EN). Especies cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.
- Semiendémica (SE). Cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año.
- Cuasiendémica (CE). Son aquellas que tienen áreas de distribución que se extienden ligeramente fuera de México hacia un país vecino (menor o igual a 35000km2 debido a la continuidad de los hábitats.
- Especie exótica (Exo). Especies que no son nativas de un país o una región a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Las especies pueden estar en peligro de extinción sean o no endémicas, por diferentes factores como la destrucción de su hábitat por actividades económicas o incendios forestales; caza furtiva; cambio climático; extracción ilegal de especies para venta y contaminación de su ecosistema. En México con la finalidad de proteger y conservar en buen estado las poblaciones silvestres se creó la "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de Protección ambiental de especies Nativas de México de flora y fauna…" actualizada y publicada en el diario oficial el 30 de diciembre de 2010. La cual contempla cuatro categorías de riesgo para las especies de flora y fauna del país.

- Probablemente extinta en medio silvestre (E)
- En peligro de extinción (P)
- Amenazadas (A)
- Sujetas a protección especial (Pr)

Con los datos obtenidos en campo se elaboró un listado de las especies presentes en el área de proyecto. La identificación de los taxones permite saber la caracterización de las poblaciones como por ejemplo su categoría de riesgo y endemismo de las especies presentes en el área de estudio.

Se creó la base de datos en el programa Excel para su posterior análisis, como son, los índices de diversidad como dominancia relativa, diversidad y equidad.

IV.1.18Análisis de datos

Para medir la diversidad de especies dentro de un área se pueden aplicar varios índices, cuya elección depende de las características de la muestra y lo que se pretenda medir o comparar. Es importante tener en cuenta que la aplicación de estos índices tan sólo aporta una estimación parcial del ecosistema, pues un análisis de la comunidad implica el monitoreo de muchos años y la distribución espacial de las especies fluctúa, ya que los animales tienden a la movilidad constante, a la reproducción o muerte, entre otros factores.

Sin embargo, se pueden calcular índices que arrojan información relativa, que ofrecen una aproximación sobre la tendencia actual de la diversidad de las especies.

Los estimadores de abundancia se calcularon de la siguiente forma:

Abundancia (ni): Representa la cantidad de individuos por especie presentes en el área.

$$A = ni$$

Donde:

ni= Número de individuos de la especie i

Abundancia relativa (Pi): Se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muéstrales.

Es decir, a la incidencia relativa de cada una de las especies de fauna en relación a las demás. Se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$Pi = (ni/N * 100)$$

Dónde:

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos de todas las especies

Frecuencia: La repetición de un evento (i) es el número de veces (ni) que este ocurre en un universo o muestra.

Frecuencia relativa: Se refiere al porcentaje de registros de una especie en relación con el total de registros realizados en el inventario de un determinado lugar.

El resultado nos da una aproximación de la especie a pesar de su abundancia dentro de un sistema, es decir, que tan raro o común es la especie en un sistema finito.

La ecuación para estimar la frecuencia relativa se describe a continuación:

$$FRCX = Lx / NLx100$$

Dónde:

Lx = número de registros de la localidad evaluada en las cuales la especie X está presente

NL = número total de registros para la localidad evaluada.

Densidad absoluta: para determinar el número de individuos en una superficie determinada; se calcula dividiendo el número de individuos de una especie dada entre el área muestreada expresada en hectáreas:

$$D = nt / ha$$

Prueba de asociación de Olmstead-Tukey: Para clasificar las especies de fauna de acuerdo a su importancia, se aplicó la prueba de asociación por cuadrantes de Olmstead-Tukey (Solkal y Rohlf, 2012), que se basa en la abundancia estandarizada de los individuos (log X+1) y la frecuencia de ocurrencia en cada sitio de muestreo.

Esta prueba permite clasificar a las especies de forma gráfica, ubicándolas en los siguientes cuadrantes: especies comunes o dominantes (abundantes y frecuentes), especies frecuentes o constantes (abundantes y poco frecuentes), especies ocasionales (poco abundantes y frecuentes) y especies accidentales o raras (poco abundantes y frecuentes).

La delimitación de los cuadrantes se realizó mediante el valor de la media, permitiendo clasificar a las especies en cuatro categorías: comunes, constantes, ocasionales y raras.

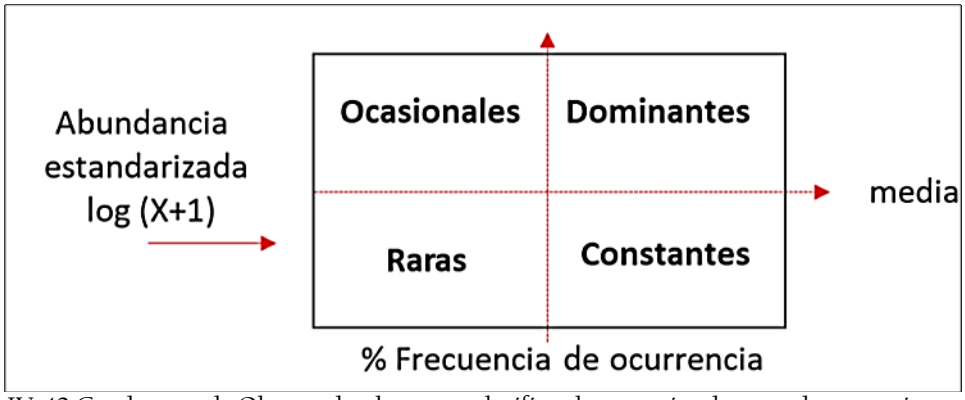


Figura IV-42 Cuadrantes de Olmstead-tukey para clasificar las especies de acuerdo con su importancia

IV.3.1.15 Esfuerzo de muestreo y curva de acumulación de especies

Para calcular el esfuerzo de muestreo se consideró el número de sitios de muestreo. La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de muestreo. La información obtenida ofrece la fiabilidad del inventario faunístico realizado, así como permite estimar el esfuerzo requerido para alcanzar un inventario fiable. Una curva de acumulación aceptable será aquella que haya alcanzado como mínimo de 50% de las especies esperadas para un determinado lugar, con el 95% de confiabilidad.

El cálculo de la eficiencia del muestreo se realizó mediante curvas de acumulación de especies (Moreno 2001); para evitar el sesgo por el orden de los muestreos, las curvas se aleatorizaron 1000 veces. Para estimar la riqueza de especies se empleó los estimadores Chao 1 y Jacknife 1 (Hortal et al. 2006); el estimador Chao 1(Eq1) sólo requiere datos de presencia-ausencia, mientras que el estimador Jacknife de primer orden (Jacknife 1, Eq2) se basa en el número de especies que ocurren sólo en una muestra reduciendo el sesgo (Moreno 2001).

Chao1

$$Chao1 = Sobs\ \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

a = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "singletons") 16
b = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies "doubletons")
S = riqueza

Colwell y Coddington (1994) señalan que el valor de Chao1 provee el estimador de la abundancia mínima.

$$Jacknife\ 1 = S + L\ \frac{m-1}{m}$$

Donde:

S = Riqueza
L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "únicas")
m = número de muestras Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L).

Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados. En este caso, el estimador reduce la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra, reduciendo el sesgo del orden 1/m (Palmer 1990).

Finalmente, una curva de acumulación con una eficiencia de muestreo aceptable será aquella que haya alcanzado como mínimo de 50% de las especies estimadas para un determinado lugar.

IV.3.1.16 Diversidad alfa

La comunidad ecológica es un conjunto de especies que interactúan en tiempo y espacio. El concepto de diversidad específica es una propiedad de las comunidades biológicas que se relacionan con la variedad dentro de ellas.

La variedad es la expresión de dos componentes, el primero es el número de especies presentes denominado riqueza de especies; el segundo componente es la equitatividad que describe como se distribuye la abundancia entre las especies que integran la comunidad.

Los índices de diversidad además de la riqueza ponderan la abundancia de las diferentes especies. En este sentido se han desarrollado diferentes índices para medir la diversidad, pero uno de los más utilizados debido a su robustez es el de Shannon-Wiener (H'). De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de diversidad de Shannon-Weaver

Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Cuando los valores del índice se Shannon Wiener son inferiores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3.1 son considerados como diversidad alta.

Para el cálculo de la diversidad se utilizó el índice Shannon-Weaver (H'; Shannon y Weaver, 1949) con la ecuación:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \; Ln \; pi$$

Dónde:
S =Número de especies (riqueza de especies)
Pi =Abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la Xi especie multiplicado por 100 y dividido entre el número total de individuos registrados).

Índice de equidad de Pielou

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J = \frac{H}{H_{max}}$$

Dónde:
H =Diversidad
H_max =Diversidad máxima

Donde
H_max = ln(S)
S =Número de especies

IV.3.1.17 Resultados

Una primera consulta de literatura referente a los registros publicados de la fauna para el municipio de Pueblo Nuevo, Durango; permitió generar una base de datos de las especies con distribución potencial en la Región.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), el estado de Durango posee una riqueza de 894 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 55 son anfibios; 167 reptiles; 482 aves y 190 son mamíferos.

En el listado potencial que se presenta, se muestran las especies que son potenciales en el municipio de Pueblo Nuevo, se incluyó el estatus de conservación las especies de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)** y su endemismo.

Tabla IV-33 Listado de distribución potencial para la fauna del Sistema Ambiental del proyecto (Conabio, 2022).

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Endemismo
Aves						
1	Passerellidae	*Junco phaeonotus*	Junco Ojos de Lumbre		LC	Nativa
2	Corvidae	*Cyanocitta stelleri*	Chara Copetona		LC	Nativa
3	Paridae	*Poecile sclateri*	Carbonero mexicano		LC	Nativa
4	Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera		LC	Nativa
5	Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul		LC	Nativa
6	Passerellidae	*Oriturus superciliosus*	Zacatonero Serrano		LC	Nativa,Endémica
7	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común		LC	Nativa
8	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas		LC	Nativa
9	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito Americano		LC	Nativa
10	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Papamoscas José María		LC	Nativa
11	Trochilidae	*Basilinna leucotis*	Colibrí orejas blancas		LC	Nativa
12	Sittidae	*Sitta carolinensis*	Bajapalos Pecho Blanco		LC	Nativa
13	Sittidae	*Sitta pygmaea*	Bajapalos Enano		LC	Nativa
14	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla		LC	Nativa
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura		LC	Nativa
16	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común		LC	Nativa
17	Regulidae	*Corthylio calendula*	Reyezuelo Matraquita		LC	Nativa
18	Picidae	*Dryobates villosus*	Carpintero velloso			Nativa
19	Peucedramidae	*Peucedramus taeniatus*	Ocotero enmascarado		LC	Nativa
20	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo		LC	Nativa
21	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero		LC	Nativa
22	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común		LC	Nativa
23	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo		LC	Nativa
24	Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas		LC	Nativa
25	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja		LC	Nativa
26	Trochilidae	*Lampornis clemenciae*	Colibrí garganta azul		LC	Nativa
27	Tyrannidae	*Mitrephanes phaeocercus*	Papamoscas Copetón		LC	Nativa
28	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita		LC	Nativa
29	Parulidae	*Myioborus miniatus*	Pavito Alas Negras		LC	Nativa
30	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro		LC	Nativa
31	Turdidae	*Myadestes occidentalis*	Clarín jilguero	Pr	LC	Nativa
32	Turdidae	*Sialia sialis*	Azulejo garganta canela		LC	Nativa
33	Tyrannidae	*Empidonax affinis*	Papamoscas Pinero		LC	Nativa
34	Cardinalidae	*Piranga flava*	Piranga Encinera			Nativa
35	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Rascador Moteado		LC	Nativa
36	Fringillidae	*Spinus notatus*	Jilguerito Encapuchado		LC	Nativa

37	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano		LC	Nativa
38	Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Saltapared Barranqueño		LC	Nativa
39	Turdidae	*Catharus guttatus*	Zorzal Cola Canela		LC	Nativa
40	Parulidae	*Oreothlypis superciliosa*	Chipe Cejas Blancas		LC	Nativa
41	Trogonidae	*Trogon mexicanus*	Coa Mexicana		LC	Nativa
42	Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Paloma Encinera		LC	Nativa
43	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común		LC	Nativa
44	Furnariidae	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos Mexicano		LC	Nativa,Endémica
45	Parulidae	*Cardellina rubrifrons*	Chipe cara roja		LC	Nativa
46	Parulidae	*Cardellina rubra*	Chipe rojo		LC	Nativa,Endémica
47	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo		LC	Nativa
48	Parulidae	*Setophaga occidentalis*	Chipe cabeza amarilla		LC	Nativa
49	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		LC	Nativa
50	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar		LC	Nativa
51	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln		LC	Nativa
52	Tyrannidae	*Empidonax occidentalis*	Papamoscas Amarillo Barranqueño			
53	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas		LC	Nativa
54	Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe de Townsend		LC	Nativa
55	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga		LC	Nativa
56	Tyrannidae	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas Pecho Canela		LC	Nativa
57	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	Chipe Gorra Canela		LC	Nativa
58	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena		LC	Nativa
59	Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe Oliváceo		LC	Nativa
60	Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión cantor		LC	Nativa
61	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano		LC	Nativa
62	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café		LC	Nativa
63	Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	A		Nativa
64	Fringillidae	*Spinus pinus*	Jilguerito Pinero		LC	Nativa
65	Passerellidae	*Xenospiza baileyi*	Gorrión serrano	P	EN	Nativa,Endémica
66	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico		LC	Exótica-Invasora
67	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra		LC	Nativa
68	Parulidae	*Setophaga graciae*	Chipe Cejas Amarillas		LC	Nativa
69	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal		LC	Nativa
70	Picidae	*Campephilus imperialis*	Carpintero Imperial	E	CR	Nativa,Endémica
71	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú		LC	Nativa
72	Passerellidae	*Pipilo erythrophthalmus*	Toquí pinto		LC	Nativa
73	Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero		LC	Nativa
74	Trogonidae	*Euptilotis neoxenus*	Quetzal Orejón	A	LC	Nativa
75	Icteridae	*Sturnella magna*	Pradero Tortillaconchile		NT	Nativa
76	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico		LC	Nativa
77	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara pecho gris		LC	Nativa
78	Trochilidae	*Eugenes fulgens*	Colibrí Magnífico		LC	Nativa

79	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgrís		LC	Nativa
80	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco		LC	Nativa
81	Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Vireo plomizo		LC	Nativa
82	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul		LC	Nativa
83	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe Negrogrís		LC	Nativa
84	Turdidae	*Myadestes townsendi*	Clarín norteño	Pr	LC	Nativa
85	Trochilidae	*Saucerottia beryllina*	Colibrí berilo		LC	Nativa
86	Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero gris		LC	Nativa
87	Turdidae	*Catharus occidentalis*	Zorzal mexicano		LC	Nativa,Endémica
88	Trochilidae	*Ramosomyia violiceps*	Colibrí Corona Violeta		LC	Nativa
89	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado		LC	Nativa
90	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador		LC	Nativa
91	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca		LC	Nativa
92	Corvidae	*Cyanocorax dickeyi*	Chara pinta	P	NT	Nativa,Endémica
93	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado		LC	Nativa
94	Cinclidae	*Cinclus mexicanus*	Mirlo Acuático Norteamericano	Pr	LC	Nativa
95	Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond		LC	Nativa
96	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas		LC	Nativa
97	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío		LC	Nativa
98	Cardinalidae	*Piranga erythrocephala*	Piranga Cabeza Roja		LC	Nativa,Endémica
99	Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador Canelo		NT	Nativa
100	Passerellidae	*Atlapetes pileatus*	Rascador Gorra Canela		LC	Nativa,Endémica
101	Picidae	*Sphyrapicus nuchalis*	Carpintero Nuca Roja		LC	Nativa
102	Corvidae	*Calocitta colliei*	Urraca Cara Negra			Nativa,Endémica
103	Apodidae	*Streptoprocne semicollaris*	Vencejo nuca blanca	Pr	LC	Nativa,Endémica
104	Picidae	*Dryobates arizonae*	Carpintero de Arizona			Nativa
105	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano		LC	Nativa
106	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo		LC	Nativa
107	Vireonidae	*Vireo cassinii*	Vireo de Cassin		LC	Nativa
108	Trochilidae	*Selasphorus platycercus*	Zumbador cola ancha		LC	Nativa
109	Turdidae	*Ridgwayia pinicola*	Mirlo Azteca	Pr	LC	Nativa,Endémica
110	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste		LC	Nativa
111	Tyrannidae	*Empidonax albigularis*	Papamoscas Garganta Blanca		LC	Nativa
112	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas amarillo del Pacífico		LC	Nativa
113	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común		LC	Nativa
114	Picidae	*Sphyrapicus thyroideus*	Carpintero Elegante		LC	Nativa
115	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negros	A	LC	Nativa
116	Strigidae	*Glaucidium gnoma*	Tecolote serrano		LC	Nativa
117	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano		LC	Nativa
118	Turdidae	*Turdus assimilis*	Mirlo garganta blanca		LC	Nativa
119	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato azul		LC	Nativa,Endémica
120	Vireonidae	*Vireo hypochryseus*	Vireo Amarillo			Nativa,Endémica

121	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe Cabeza Gris		LC	Nativa
122	Apodidae	*Cypseloides niger*	Vencejo Negro		VU	Nativa
123	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho		LC	Nativa
124	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo		LC	Nativa
125	Cardinalidae	*Piranga bidentata*	Piranga Dorso Rayado		LC	Nativa
126	Passerellidae	*Amphispizopsis quinquestriata*	Zacatonero cinco rayas		LC	Nativa
127	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento		LC	Nativa
128	Trochilidae	*Calothorax lucifer*	Colibrí lucifer		LC	Nativa
129	Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano		LC	Nativa
130	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga		LC	Nativa
131	Trogonidae	*Trogon elegans*	Coa Elegante			Nativa
132	Passerellidae	*Centronyx bairdii*	Gorrión de Baird			Nativa
133	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño		LC	Nativa
134	Psittacidae	*Rhynchopsitta pachyrhyncha*	Cotorra serrana occidental	P	EN	Nativa,Endémica
135	Fringillidae	*Chlorophonia elegantissima*	Eufonia Gorra Azul		LC	Nativa
136	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC	Nativa
137	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero		LC	Nativa
138	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr	LC	Nativa
139	Vireonidae	*Vireo solitarius*	Vireo anteojillo		LC	Nativa
140	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr	LC	Nativa
141	Passerellidae	*Melozone kieneri*	Rascador Nuca Canela		LC	Nativa,Endémica
142	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense		LC	Nativa,Endémica
143	Anatidae	*Mareca strepera*	Pato friso		LC	Nativa
144	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín		LC	Nativa
145	Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero		LC	Nativa
146	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	LC	Nativa
147	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador norteño		LC	Nativa
148	Cardinalidae	*Passerina amoena*	Colorín Pecho Canela		LC	Nativa
149	Polioptilidae	*Polioptila nigriceps*	Perlita sinaloense		LC	Nativa,Endémica
150	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos		LC	Nativa
151	Tyrannidae	*Empidonax oberholseri*	Papamoscas Matorralero		LC	Nativa
152	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica		LC	Exótica-Invasora
153	Troglodytidae	*Campylorhynchus gularis*	Matraca serrana		LC	Nativa,Endémica
154	Paridae	*Baeolophus wollweberi*	Carbonero embridado		LC	Nativa
155	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja		LC	Nativa
156	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador		LC	Nativa
157	Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla		LC	Nativa
158	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera		LC	Nativa
159	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas		LC	Nativa
160	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza		LC	Nativa
161	Fringillidae	*Loxia curvirostra*	Picotuerto rojo		LC	Nativa
162	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar		LC	Exótica-Invasora

163	Anatidae	*Mareca americana*	Pato chalcuán		LC	Nativa
164	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana		LC	Nativa
165	Cuculidae	*Geococcyx velox*	Correcaminos tropical		LC	Nativa
166	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo		LC	Nativa
167	Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo Ojos Amarillos		LC	Nativa
168	Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño		LC	Nativa
169	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca		LC	Nativa
170	Anatidae	*Aythya collaris*	Pato pico anillado		LC	Nativa
171	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr	LC	Nativa
172	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz		LC	Nativa,Endémica
173	Apodidae	*Streptoprocne rutila*	Vencejo Cuello Castaño		LC	Nativa
174	Parulidae	*Basileuterus belli*	Chipe Cejas Doradas		LC	Nativa
175	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor		LC	Nativa
176	Passerellidae	*Junco hyemalis*	Junco Ojos Negros		LC	Nativa
177	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano		NT	Nativa
178	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate		LC	Nativa
179	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito Chillón		LC	Nativa
180	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera		LC	Nativa
181	Passerellidae	*Aimophila rufescens*	Zacatonero Canelo		LC	Nativa
182	Odontophoridae	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	Pr	LC	Nativa
183	Fringillidae	*Coccothraustes abeillei*	Picogrueso encapuchado			Nativa
184	Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común		LC	Nativa
185	Apodidae	*Chaetura vauxi*	Vencejo de Vaux		LC	Nativa
186	Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	Pavo		LC	Nativa
187	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña		LC	Nativa
188	Passerellidae	*Spizella pallida*	Gorrión pálido		LC	Nativa
189	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo llanero		LC	Nativa
190	Vireonidae	*Vireo atricapilla*	Vireo gorra negra	P	NT	Nativa
191	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico		LC	Nativa
192	Anatidae	*Spatula cyanoptera*	Cerceta canela		LC	Nativa
193	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas Rayado Común		LC	Nativa
194	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	Papamoscas Chico		LC	Nativa
195	Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	Papamoscas Huí		LC	Nativa
196	Corvidae	*Aphelocoma woodhouseii*	Chara de Collar			Nativa
197	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso		LC	Nativa
198	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris		LC	Nativa
199	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra		LC	Nativa
200	Passerellidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión chapulín		LC	Nativa
201	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal pico naranja		LC	Nativa
202	Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita Norteamericana		LC	Nativa
203	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler		LC	Nativa
204	Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes			Nativa

205	Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor		LC	Nativa
206	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco		LC	Nativa
207	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto		LC	Nativa
208	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita		LC	Nativa
209	Picidae	*Sphyrapicus varius*	Carpintero Moteado		LC	Nativa
210	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra		LC	Nativa
211	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje		LC	Nativa
212	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo verdeamarillo		LC	Nativa
213	Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	Chinito		LC	Nativa
214	Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino		LC	Nativa
215	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca		LC	Nativa
216	Strigidae	*Glaucidium palmarum*	Tecolote colimense	A	LC	Nativa,Endémica
217	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste		LC	Nativa
218	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño		LC	Nativa
219	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Pr	LC	Nativa
220	Strigidae	*Aegolius acadicus*	Tecolote Oyamelero Norteño		LC	Nativa
221	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Pr	LC	Nativa
222	Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca		LC	Nativa
223	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris		LC	Nativa
224	Scolopacidae	*Gallinago delicata*	Agachona Norteamericana		LC	Nativa
225	Trochilidae	*Selasphorus calliope*	Zumbador Garganta Rayada		LC	Nativa
226	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Perico frente naranja	Pr	VU	Nativa
227	Strigidae	*Asio stygius*	Búho cara oscura	A	LC	Nativa
228	Anatidae	*Aythya valisineria*	Pato coacoxtle		LC	Nativa
229	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja		LC	Nativa
230	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita		LC	Nativa
231	Hirundinidae	*Petrochelidon fulva*	Golondrina pueblera		LC	Nativa
232	Falconidae	*Falco mexicanus*	Halcón mexicano	A	LC	Nativa
233	Parulidae	*Leiothlypis virginiae*	Chipe de Virginia		LC	Nativa
234	Strigidae	*Megascops trichopsis*	Tecolote rítmico		LC	Nativa
235	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera		LC	Exótica-Invasora
236	Passerellidae	*Arremon virenticeps*	Rascador Cejas Verdes		LC	Nativa,Endémica
237	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador oliváceo		LC	Nativa
238	Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera		LC	Nativa
239	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero Corona Canela		LC	Nativa
240	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto		LC	Nativa
241	Turdidae	*Catharus minimus*	Zorzal cara gris		LC	Nativa
242	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro corona lila	P	EN	Nativa,Endémica
243	Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca vientre castaño		LC	Nativa,Endémica
244	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr	LC	Nativa
245	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo		LC	Nativa
246	Psittacidae	*Ara militaris*	Guacamaya verde	P	VU	Nativa

247	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos		LC	Nativa
248	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso		LC	Nativa
249	Fringillidae	*Coccothraustes vespertinus*	Picogrueso norteño		VU	Nativa
250	Cracidae	*Penelope purpurascens*	Pava cojolita	A	NT	Nativa
251	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí Picudo Occidental		LC	Nativa
252	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido		LC	Nativa
253	Anatidae	*Lophodytes cucullatus*	Mergo cresta blanca		LC	Nativa
254	Hirundinidae	*Progne sinaloae*	Golondrina sinaloense	Pr	VU	Nativa
255	Parulidae	*Setophaga americana*	Chipe Pecho Manchado		LC	Nativa
256	Fringillidae	*Euphonia godmani*	Eufonia garganta negra			Endémica,Nativa
257	Anatidae	*Bucephala clangula*	Pato chillón		LC	Nativa
258	Cardinalidae	*Spiza americana*	Arrocero americano		LC	Nativa
259	Tyrannidae	*Empidonax flaviventris*	Papamoscas Vientre Amarillo		LC	Nativa
260	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul		LC	Nativa
261	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero corona rayada		LC	Nativa
262	Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta		LC	Nativa
263	Parulidae	*Leiothlypis crissalis*	Chipe de Colima	Pr	LC	Nativa
264	Psittacidae	*Forpus cyanopygius*	Periquito Catarino	Pr	NT	Nativa,Endémica
265	Troglodytidae	*Campylorhynchus jocosus*	Matraca del Balsas		LC	Nativa,Endémica
266	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín pescador verde		LC	Nativa
267	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo		LC	Nativa
268	Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde		LC	Nativa
269	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro		LC	Nativa
270	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Anteojos		LC	Nativa
271	Picidae	*Colaptes auricularis*	Carpintero corona gris		LC	Endémica,Nativa
272	Mimidae	*Oreoscoptes montanus*	Cuicacoche Chato		LC	Nativa
273	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canela		LC	Nativa,Endémica
274	Furnariidae	*Xiphorhynchus flavigaster*	Trepatroncos bigotudo		LC	Nativa
275	Strigidae	*Megascops kennicottii*	Tecolote del Oeste		LC	Nativa
276	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste		LC	Nativa
277	Psittacidae	*Psittacara holochlorus*	Perico Mexicano	A	LC	Nativa
278	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande		LC	Nativa
279	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados		LC	Nativa
280	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado		LC	Nativa,Endémica
281	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Chipe Tropical		LC	Nativa
282	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde			Nativa
283	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical		LC	Nativa
284	Tityridae	*Pachyramphus major*	Cabezón Mexicano		LC	Nativa
285	Turdidae	*Sialia currucoides*	Azulejo pálido		LC	Nativa
286	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas			Nativa
287	Phalacrocoracidae	*Nannopterum auritum*	Cormorán orejudo		LC	Nativa
288	Cardinalidae	*Rhodothraupis celaeno*	Picogordo cuello rojo			

289	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras zumbón		LC	Nativa
290	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín azulnegro		LC	Nativa
291	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Mosquero Atila		LC	Nativa
292	Passerellidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri		LC	Nativa
293	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero brincador		LC	Nativa
294	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero Pico Plateado	Pr	LC	Nativa
295	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	A	LC	Nativa
296	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules		LC	Nativa
297	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón murcielaguero		LC	Nativa
298	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira Puerquito		LC	Nativa
299	Columbidae	*Streptopelia roseogrisea*	Paloma de collar africana			Exótica-Invasora
300	Strigidae	*Psiloscops flammeolus*	Tecolote Ojos Oscuros		LC	Nativa
301	Anatidae	*Bucephala albeola*	Pato monja		LC	Nativa
			Reptiles			
1	Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	LC	Nativa
2	Phrynosomatidae	*Sceloporus poinsettii*	Lagartija espinosa norteña de grieta		LC	Nativa
3	Natricidae	*Thamnophis eques*	Culebra de agua nómada mexicana	A	LC	Nativa
4	Phrynosomatidae	*Sceloporus jarrovii*	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental		LC	Nativa
5	Phrynosomatidae	*Sceloporus scalaris*	Lagartija espinosa de pastizal		LC	Nativa,Endémica
6	Scincidae	*Plestiodon brevirostris*	Eslizón chato		LC	Nativa,Endémica
7	Viperidae	*Crotalus pricei*	Cascabel de manchas gemelas	Pr	LC	Nativa
8	Anguidae	*Barisia imbricata*	Lagarto alicante de las montañas	Pr	LC	Nativa,Endémica
9	Anguidae	*Barisia ciliaris*	Lagartija falso escorpión			Endémica,Nativa
10	Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	A	LC	Nativa
11	Scincidae	*Plestiodon bilineatus*	Eslizón chato mexicano			Endémica,Nativa
12	Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	A	LC	Nativa,Endémica
13	Phrynosomatidae	*Sceloporus minor*	Lagartija espinosa menor		LC	Endémica,Nativa
14	Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra gris nariz de pala		LC	Nativa,Endémica
15	Natricidae	*Thamnophis melanogaster*	Culebra de agua de panza negra	A	EN	Nativa,Endémica
16	Natricidae	*Storeria storerioides*	Culebra parda mexicana		LC	Nativa,Endémica
17	Natricidae	*Thamnophis nigronuchalis*	Culebra de agua de cabeza angosta de Durango	Pr		Nativa,Endémica
18	Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga casquito de pata rugosa	Pr	LC	Nativa
19	Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de cola negra	Pr	LC	Nativa
20	Natricidae	*Thamnophis elegans*	Culebra listonada elegante	A	LC	Nativa
21	Natricidae	*Thamnophis errans*	Culebra listonada errante		LC	Nativa,Endémica
22	Anguidae	*Barisia levicollis*	Lagarto alicante de Chihuahua	Pr		Endémica,Nativa
23	Natricidae	*Thamnophis pulchrilatus*	Culebra listonada de tierras altas Mexicana		LC	Nativa,Endémica
24	Viperidae	*Crotalus lepidus*	Cascabel gris	Pr	LC	Nativa
25	Anguidae	*Gerrhonotus liocephalus*	Lagartija caimán sureña	Pr	LC	Nativa
26	Natricidae	*Thamnophis foxi*	Culebra de Vega de Fox	Pr		Nativa,Endémica
27	Anolideae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico		LC	Nativa,Endémica
28	Phrynosomatidae	*Sceloporus shannonorum*	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental			Endémica,Nativa

29	Dipsadidae	*Rhadinaea laureata*	Culebra café coronada		LC	Nativa,Endémica
30	Viperidae	*Crotalus willardi*	Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental	Pr	LC	Nativa
31	Phrynosomatidae	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	A	LC	Nativa
32	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	Salamanquesa vientre amarillo		LC	Nativa
33	Colubridae	*Pituophis deppei*	Alicante	A	LC	Nativa,Endémica
34	Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de árbol del Pacífico		LC	Nativa,Endémica
35	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Huico pinto del noreste		LC	Nativa
36	Dipsadidae	*Diadophis punctatus*	Culebra de collar		LC	Nativa
37	Natricidae	*Thamnophis rufipunctatus*	Culebra de agua de cabeza angosta		LC	Nativa
38	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera de cola negra		LC	Nativa
39	Colubridae	*Salvadora grahamiae*	Culebra chata oriental		LC	Nativa
40	Phrynosomatidae	*Sceloporus bulleri*	Lagartija espinosa de Buller		LC	Nativa,Endémica
41	Phrynosomatidae	*Sceloporus clarkii*	Lagartija espinosa del noroeste		LC	Nativa
42	Colubridae	*Lampropeltis mexicana*	Falsa coralillo real mexicana	A	LC	Endémica,Nativa
43	Colubridae	*Sympholis lippiens*	Culebra cola corta mexicana			Nativa,Endémica
44	Scincidae	*Plestiodon indubitus*	Eslizón chato de Cuernavaca			Endémica,Nativa
45	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora de Petatillos		LC	Nativa
46	Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Cascabel del Altiplano	Pr	LC	Nativa
47	Dipsadidae	*Geophis dugesii*	Minador		LC	Nativa,Endémica
48	Colubridae	*Mastigodryas cliftoni*	Culebra lagartijera sinaloense			Nativa,Endémica
49	Phrynosomatidae	*Sceloporus cowlesi*	Lagartija espinosa de las cercas			Nativa
50	Colubridae	*Lampropeltis polyzona*	Falsa coralillo real occidental	A	LC	Nativa
51	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	A	LC	Nativa
52	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr	LC	Endémica,Nativa
53	Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Cascabel del Pacífico	Pr	LC	Nativa,Endémica
54	Natricidae	*Thamnophis validus*	Culebra listonada de la costa oeste		LC	Nativa,Endémica
55	Anguidae	*Gerrhonotus infernalis*	Lagartija caimán norteña		LC	Nativa
56	Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija espinosa de collar		LC	Endémica,Nativa
57	Scincidae	*Plestiodon callicephalus*	Eslizón de la Sierra Madre Occidental		LC	Nativa
58	Dipsadidae	*Rhadinella lachrymans*	Culebra café llorona		LC	Nativa
Anfibios						
1	Hylidae	*Dryophytes eximius*	Rana arborícola de montaña		LC	Nativa,Endémica
2	Ambystomatidae	*Ambystoma rosaceum*	Salamandra de la Sierra Madre Occidental	Pr	LC	Endémica,Nativa
3	Ranidae	*Lithobates chiricahuensis*	Rana leopardo Chiricahua	A	VU	Nativa
4	Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo de los pinos		LC	Nativa,Endémica
5	Hylidae	*Dryophytes wrightorum*	Mountain treefrog		LC	Nativa
6	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de cañón		LC	Nativa
7	Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	Sapo montícola de espuela		LC	Nativa
8	Ranidae	*Lithobates magnaocularis*	Rana leopardo del noreste		LC	Nativa,Endémica
9	Ranidae	*Lithobates montezumae*	Rana leopardo de Moctezuma	Pr	LC	Nativa,Endémica
10	Bufonidae	*Anaxyrus compactilis*	Sapo de la meseta		LC	Endémica,Nativa
11	Bufonidae	*Anaxyrus mexicanus*	Sapo pie de pala		LC	Nativa,Endémica

12	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus saxatilis*	Rana fisgona marmoleada		NT	Nativa,Endémica
13	Craugastoridae	*Craugastor tarahumaraensis*	Rana ladradora tarahumara	Pr	LC	Nativa,Endémica
14	Ranidae	*Lithobates pustulosus*	Rana de rayas blancas	Pr	LC	Nativa,Endémica
15	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo	Pr	LC	Nativa
16	Bufonidae	*Anaxyrus punctatus*	Sapo de puntos rojos		LC	Nativa
17	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona deslumbrante		LC	Nativa,Endémica
18	Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana arborícola mexicana		LC	Nativa
19	Craugastoridae	*Craugastor vocalis*	Rana de arroyo del Pacífico		LC	Nativa,Endémica
20	Hylidae	*Sarcohyla bistincta*	Rana-de árbol de pliegue-mexicana	Pr	LC	Nativa,Endémica
21	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus modestus*	Rana chirriadora dedos chatos	Pr	LC	Nativa,Endémica
22	Hylidae	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana Arborícola Vermiculada			Nativa
23	Ranidae	*Lithobates megapoda*	Rana leopardo patas grandes	Pr	NT	Nativa,Endémica
24	Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana leopardo de Forrer	Pr	LC	Nativa
25	Bufonidae	*Incilius mccoyi*	Sapo chihuahuense		LC	Endémica,Nativa
26	Ranidae	*Lithobates tarahumarae*	Rana tarahumara		VU	Nativa
27	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante			Nativa
28	Bufonidae	*Incilius mazatlanensis*	Sapito pinto de Mazatlán		LC	Nativa,Endémica
29	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rana ladradora costeña		LC	Nativa,Endémica
			Mamíferos			
1	Cricetidae	*Peromyscus melanotis*	Ratón orejas negras		LC	Endémica,Nativa
2	Cricetidae	*Peromyscus boylii*	Ratón arbustero		LC	Nativa
3	Cricetidae	*Peromyscus difficilis*	Ratón de las rocas		LC	Nativa,Endémica
4	Cricetidae	*Sigmodon leucotis*	Rata algodonera orejas blancas		LC	Nativa,Endémica
5	Sciuridae	*Neotamias durangae*	Chichimoco de Durango		LC	Endémica,Nativa
6	Geomyidae	*Thomomys sheldoni*	Tuza de la Sierra Madre Occidental			Endémica,Nativa
7	Cricetidae	*Peromyscus spicilegus*	Ratón de la Sierra Madre Occidental		LC	Endémica,Nativa
8	Cricetidae	*Reithrodontomys zacatecae*	Ratón cosechero de la Sierra Madre Occidental		LC	Nativa,Endémica
9	Sciuridae	*Sciurus aberti*	Ardilla de Abert		LC	Nativa
10	Cricetidae	*Microtus mexicanus*	Metorito mexicano		LC	Nativa
11	Cricetidae	*Sigmodon fulviventer*	Rata-algodonera vientre leonado		LC	Nativa
12	Cricetidae	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana		LC	Nativa
13	Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit		LC	Nativa
14	Canidae	*Canis lupus*	Lobo gris		LC	Nativa
15	Cricetidae	*Peromyscus gratus*	Ratón piñonero		LC	Nativa
16	Cricetidae	*Peromyscus schmidlyi*	Ratón de la Sierra Madre Occidental		LC	Nativa,Endémica
17	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago moreno norteamericano		LC	Nativa
18	Cricetidae	*Peromyscus maniculatus*	Ratón norteamericano		LC	Nativa
19	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano		LC	Nativa
20	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cola blanca		LC	Nativa
21	Cricetidae	*Reithrodontomys megalotis*	Ratón cosechero común		LC	Nativa
22	Geomyidae	*Thomomys umbrinus*	Tuza mexicana		LC	Nativa
23	Heteromyidae	*Heteromys pictus*	Ratón espinoso pintado		LC	Nativa

24	Vespertilionidae	*Myotis velifer*	Miotis mexicano		LC	Nativa
25	Cricetidae	*Peromyscus truei*	Ratón piñonero		LC	Nativa
26	Sciuridae	*Neotamias bulleri*	Chichimoco		VU	Endémica,Nativa
27	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas		LC	Nativa
28	Cricetidae	*Peromyscus aztecus*	Ratón azteca		LC	Nativa
29	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		LC	Nativa
30	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado sureño		LC	Nativa
31	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño		LC	Nativa
32	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de collar norteño			Nativa
33	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago canoso de cola peluda		LC	Nativa
34	Felidae	*Puma concolor*	Puma		LC	Nativa
35	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí		LC	Nativa
36	Vespertilionidae	*Myotis volans*	Miotis pata larga		LC	Nativa
37	Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano		LC	Nativa
38	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris		LC	Nativa
39	Soricidae	*Sorex saussurei*	Musaraña de Saussure		LC	Endémica,Nativa
40	Canidae	*Canis latrans*	Coyote		LC	Nativa
41	Vespertilionidae	*Myotis auriculus*	Miotis orejudo		LC	Nativa
42	Phyllostomidae	*Anoura geoffroyi*	Murciélago rabón de Geoffroy		LC	Nativa
43	Vespertilionidae	*Myotis californicus*	Murciélago ratón de California		LC	Nativa
44	Geomyidae	*Thomomys atrovarius*	Tuza de Sinaloa			Endémica,Nativa
45	Phyllostomidae	*Dermanura tolteca*	Murciélago frugívoro tolteca		LC	Nativa
46	Cricetidae	*Nelsonia neotomodon*	Rata cambalachera diminuta	Pr	LC	Nativa,Endémica
47	Vespertilionidae	*Myotis thysanodes*	Miotis bordado		LC	Nativa
48	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago Cola Suelta Mexicano		LC	Nativa
49	Mephitidae	*Spilogale gracilis*	Zorrillo manchado occidental		LC	Nativa
50	Phyllostomidae	*Sturnira parvidens*	Murciélago de charreteras menor		LC	Nativa
51	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas		LC	Nativa
52	Vespertilionidae	*Myotis yumanensis*	Miotis de Yuma		LC	Nativa
53	Phyllostomidae	*Glossophaga leachii*	Murciélago gris de lengua larga		LC	Nativa
54	Phyllostomidae	*Dermanura azteca*	Murciélago frugívoro azteca		LC	Nativa
55	Phyllostomidae	*Glossophaga commissarisi*	Murciélago lengüetón		LC	Nativa
56	Vespertilionidae	*Myotis melanorhinus*	Murciélago ratón de nariz negra		LC	Nativa
57	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago lengüetón		LC	Nativa
58	Soricidae	*Sorex emarginatus*	Musaraña coluda de Jalisco		LC	Nativa,Endémica
59	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño		LC	Nativa
60	Soricidae	*Sorex oreopolus*	Musaraña coluda mexicana		LC	Nativa,Endémica
61	Cricetidae	*Peromyscus levipes*	Ratón de La Malinche		LC	Nativa,Endémica
62	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero		LC	Nativa
63	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago-barba arrugada		LC	Nativa
64	Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	Ratón cosechero leonado		LC	Nativa
65	Cricetidae	*Sigmodon arizonae*	Rata-algodonera de Arizona		LC	Nativa

66	Bovidae	*Bos taurus*	Ganado vacuno			Exótica
67	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño		LC	Nativa
68	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto		LC	Nativa
69	Phyllostomidae	*Sturnira hondurensis*	Murciélago de charreteras		LC	Nativa
70	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria de río		NT	Nativa
71	Cricetidae	*Sigmodon ochrognathus*	Rata-algodonera nariz amarilla		LC	Nativa
72	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula*	Murciélago amarillo menor		LC	Nativa,Endémica
73	Soricidae	*Sorex monticolus*	Musaraña oscura	A	LC	Nativa
74	Muridae	*Rattus rattus*	Rata negra			Exótica-Invasora
75	Cricetidae	*Neotoma albigula*	Rata-cambalachera garganta blanca		LC	Nativa
76	Geomyidae	*Cratogeomys castanops*	Tuza cara amarilla		LC	Nativa
77	Phyllostomidae	*Glyphonycteris sylvestris*	Murciélago tricoloreado		LC	Nativa
78	Heteromyidae	*Dipodomys merriami*	Rata canguro de Merriam		LC	Nativa
79	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	Yaguarundí	A	LC	Nativa
80	Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	Murciélago de charreteras menor			
81	Vespertilionidae	*Idionycteris phyllotis*	Murciélago mula de Allen		LC	Nativa
82	Geomyidae	*Thomomys bottae*	Tuza norteña		LC	Nativa
83	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frugívoro gigante		LC	Nativa
84	Bovidae	*Ovis aries*	Borrego Doméstico			Exótica-Invasora
85	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Murciélago pinto	Pr	LC	Nativa
86	Equidae	*Equus caballus*	Caballo			Exótica-Invasora
87	Cricetidae	*Peromyscus melanophrys*	Ratón de meseta		LC	Nativa,Endémica

Categorías de riesgo NOM-059-Semarnat-2010. A) Amenazada; P) Peligro de extinción; Pr) Sujetas a protección especial; E) Posiblemente extinta en medio silvestre.

Resultados del muestreo

Derivado del muestreo en el sistema ambiental y el área del proyecto se obtuvo el registro de 32 especies (cuatro reptiles, 22 aves, 2 anfibios y cuatro mamíferos) y 264 individuos, 62 individuos en el AP y 182 individuos en el SAR.

Solo se registró una especie enlistada bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la especie *Crotalus molossus* (Cascabel de Cola Negra).

A continuación, se presenta una lista unificada de las especies registradas en el sistema ambiental y el área destinada a proyecto:

Tabla IV-34 Listado comparativo de la fauna registradas en el AP y SAR

ID	Num. de sp.	Especie	Individuos en AP	Individuos en SAR
		Aves		
1	1	*Aphelocoma woodhouseii*	6	6
2	2	*Bubo virginianus*		1
3	3	*Buteo jamaicensis*	1	2
4	4	*Cathartes aura*	16	13
5	5	*Colaptes auratus*	7	6
6	6	*Coragyps atratus*		11
7	7	*Corvus corax*	4	4
8	8	*Cyanocitta sterelli*		7
9	9	*Dryobates scalaris*	6	3
10	10	*Falco sparverius*		2
11	11	*Haemorhous mexicanus*	7	21
12	12	*Junco phaeonotus*		2
13	13	*Lanius ludovicianus*		1
14	14	*Melanerpes formicivorus*	1	1
15	15	*Melozone fusca*	4	5
16	16	*Passer domesticus*		13
17	17	*Peucedramus taeniatus*		2
18	18	*Pyrocephalus rubinus*		3
19	19	*Sialia sialis*		18
20	20	*Sitta carolinensis*		3
21	21	*Spizella passerina*		27
22	22	*Zenaida asiatica*	4	9
		Herpetofauna		
23	1	*Crotalus molossus*		1
24	2	*Masticophis mentovarius*		1
25	3	*Sceloporus jarrovii*	2	7
26	4	*Sceloporus slevini*	1	3
		Anfibios		
27	1	*Anaxyrus punctatus*		1
28	2	*Hyla wrightorum*		2
		Mastofauna		
29	1	*Didelphis virginiana*		2
30	2	*Otospermophilus variegatus*	2	2
31	3	*Sigmodon leucotis*	1	2
32	4	*Urocyon cinereoargenteus*		1
	Total		**62**	**182**

IV.3.1.18 Resultados del Área del proyecto (AP)

Abundancia, clasificación y diversidad de especies reportadas

Se realizaron 8 sitios para muestrear los cuatro grupos de fauna: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

Se registraron 21 especies de vertebrados de los cuales son: dos reptiles, 17 aves y dos mamíferos.

No se encontraron anfibios.

No hubo registro de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. tres especies nativas, Zopilote Aura (*Cathartes aura*), Zopilote Común (*Coragyps atratus*) y Paloma Alas Blancas (*Zenaida asiatica*); una especie está clasificada como Introducida: el Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*) .

A continuación, se presenta el listado de las especies registradas en el área del proyecto complementado con algunas características etológicas y biológicas propias de cada especie

Tabla IV-35 Listado de la fauna registrada en el AP

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Aves					
1	Corvidae	*Aphelocoma woodhouseii*	Chara de Collar	- -	- -
3	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	- -	- -
5	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	- -	Nativo
6	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	- -	Nativo
8	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	- -	- -
9	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	- -	- -
11	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	- -	- -
14	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero Bellotero	- -	- -
15	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	- -	- -
16	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	- -	Introducida
17	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	- -	Nativo
Reptiles					
1	Phrynosomatidae	Sceloporus jarrovii	Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental	- -	- -
2	Phrynosomatidae	*Sceloporus slevini*	Lagartija Espinosa de Pastizal	- -	- -
Mamíferos					
2	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	- -	- -
3	Cricetidae	*Sigmodon leucotis*	Rata Algodonera Orejas Blancas	- -	- -

Ornitofauna

Se registraron 56 individuos de 9 familias y 17 especies de aves. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. tres especies endémicas, una especie introducida.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo gran cantidad de registros, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.87% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

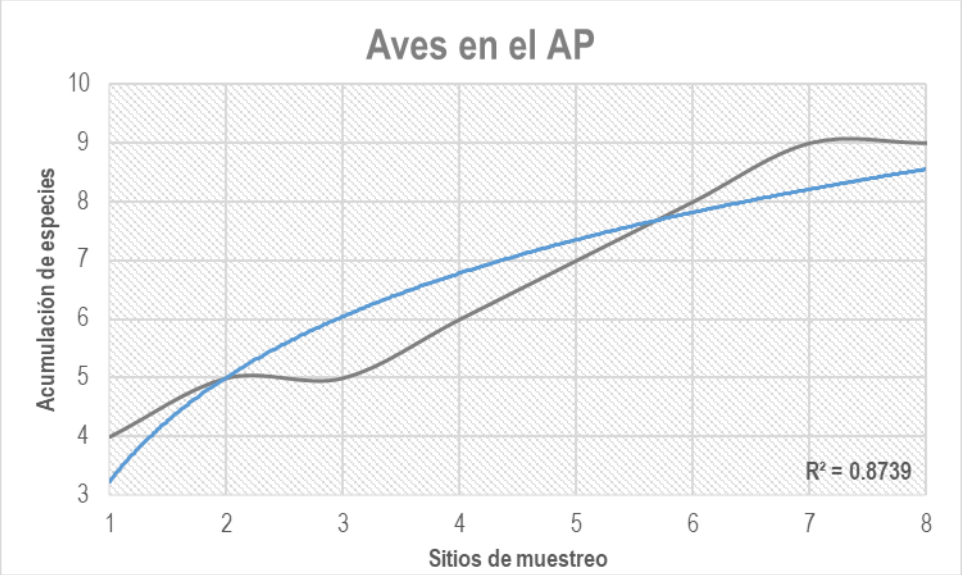


Figura IV-43 Curva de acumulación de aves

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Sopilote Aura y el Gorrión mexicano (*Cathartes aura* y *Haemorhous mexicanus*) fueron las que presentaron mayor abundancia relativa con 28.57% y 12.5%, respectivamente.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para 2 de las 10 especies con el 1.79%, ya que solo se registraron una sola vez.

Tabla IV-36 Índices de abundancia de la avifauna registrada en el área de estudio

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Aphelocoma woodhouseii*	6	2	10.71	7.69
2	*Buteo jamaicensis*	1	1	1.79	3.85
3	*Cathartes aura*	16	2	28.57	7.69
4	*Coragyps atratus*	7	4	12.50	15.38
5	*Corvus corax*	4	2	7.14	7.69
6	*Dryobates scalaris*	6	3	10.71	11.54
7	*Haemorhous mexicanus*	7	5	12.50	19.23
8	*Melanerpes formicivorus*	1	1	1.79	3.85
9	*Melozone fusca*	4	3	7.14	11.54
10	*Zenaida asiatica*	4	3	7.14	11.54
Total		**56**	**26**	**100**	**100.00**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que tres especies son comunes o dominantes; dos especies son ocasionales, tres especies son raras y dos constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la avifauna, de acuerdo con la prueba de OlmseadTukey.

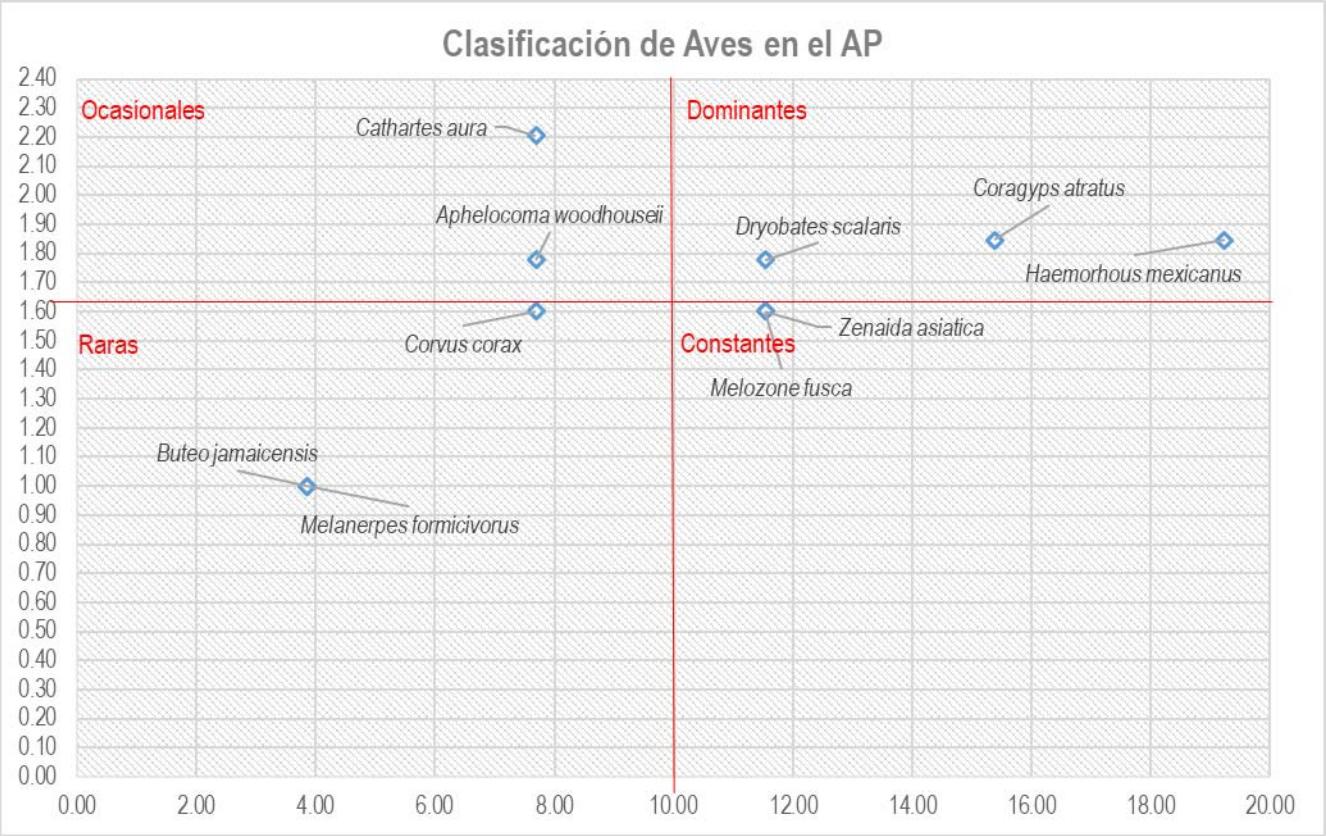


Figura IV-44 Clasificación de aves dentro del AP, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad media (H = 2.06) en el grupo de las aves; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.90).

En este estudio se encontraron 10 especies, que es una buena aproximación al valor estimado. En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-37 Índices de diversidad del grupo de las aves

Taxa_S	10
Individuals	56
Shannon_H	2.0657
Diversidad máxima (H max)	2.30
Equidad de Pielou (J)	0.90
Diferencia diversidad	0.24

Herpetofauna

Se registraron 3 individuos de una familia y 2 especies de reptiles. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni algún tipo de endemismo.

En la curva de acumulación se muestra desde el segundo sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.88% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

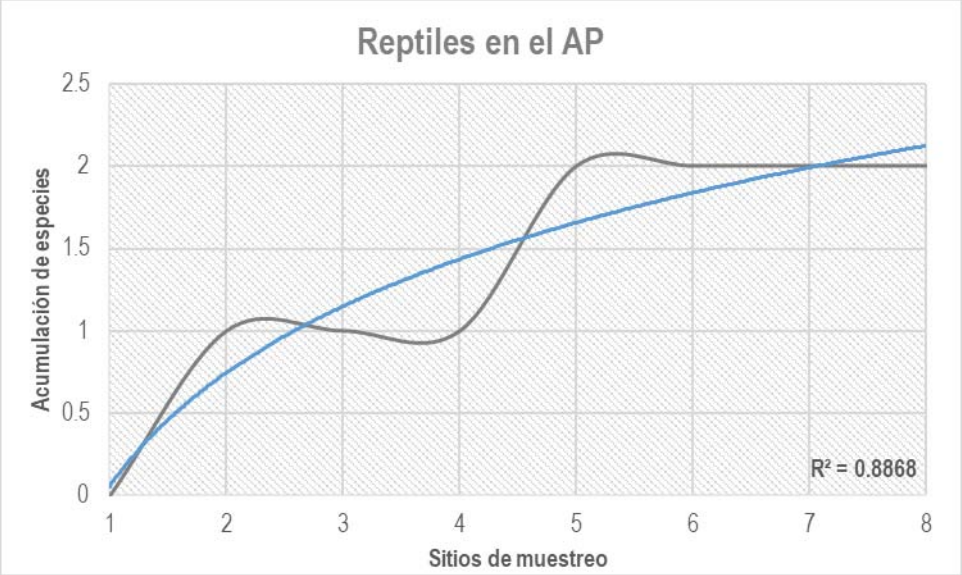


Figura IV-45 Curva de acumulación de Reptiles

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

La Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental (*Sceloporus jarrovii*) fue la que presentó mayor abundancia relativa con 66.66%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Lagartija Espinosa de Pastizal *(Sceloporus slevini)* con el 33.33%, ya que solo se registraron dos veces.

Tabla IV-38 Índices de abundancia de la herpetofauna registrada en el área de estudio

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Sceloporus jarrovii*	2	2	66.67	66.667
2	*Sceloporus slevini*	1	1	33.33	33.333
Total		3	3	100.00	100.000

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que una especie es común o dominante y la otra es rara, no se presentaron ocasionales o constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la herpetofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

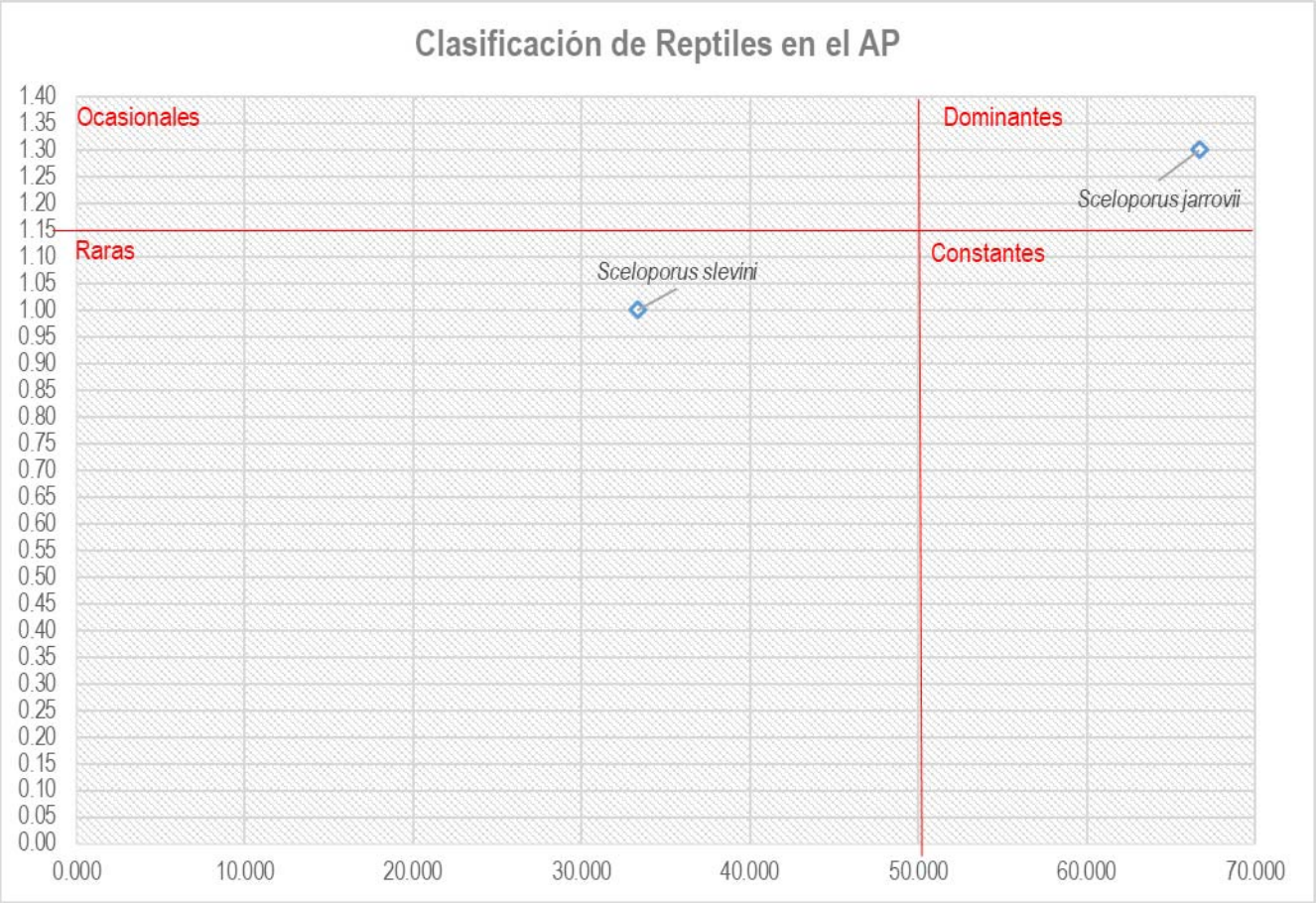


Figura IV-46 Clasificación de reptiles dentro del AP, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad baja (H = 0.63) en el grupo de reptiles; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.92).

En este estudio se encontraron 2 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-39 Índices de diversidad del grupo de los reptiles

Taxa_S	**2**
Individuals	3
Shannon_H	0.6365
Diversidad máxima (H max)	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.92
Diferencia diversidad	0.06

Mastofauna

Se registraron 3 individuos de dos familias y 2 especies de mamíferos. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni algún tipo de endemismo.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.73% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

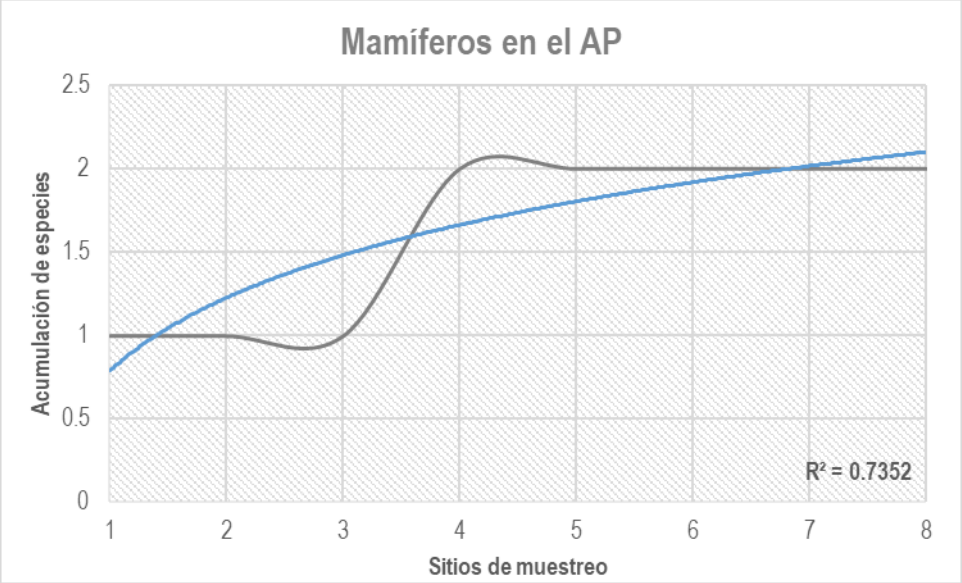


Figura IV-47 Curva de acumulación de Mamíferos

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Ardillón de Rocas (*Otospermophilus variegatus*) fue la que presentó mayor abundancia relativa con 66.67%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Rata Algodonera Orejas Blancas *(Sigmodon leucotis)* con el 33.33%, ya que solo se registraron dos veces.

Tabla IV-40 Índices de abundancia de la Mastofauna registrada en el área de estudio

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Otospermophilus variegatus*	2	2	66.67	66.67
2	*Sigmodon leucotis*	1	1	33.33	33.33
Total		**3**	**3**	**100.00**	**100.00**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que una especie es común o dominante y la otra es rara, no se presentaron ocasionales o constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la mastofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

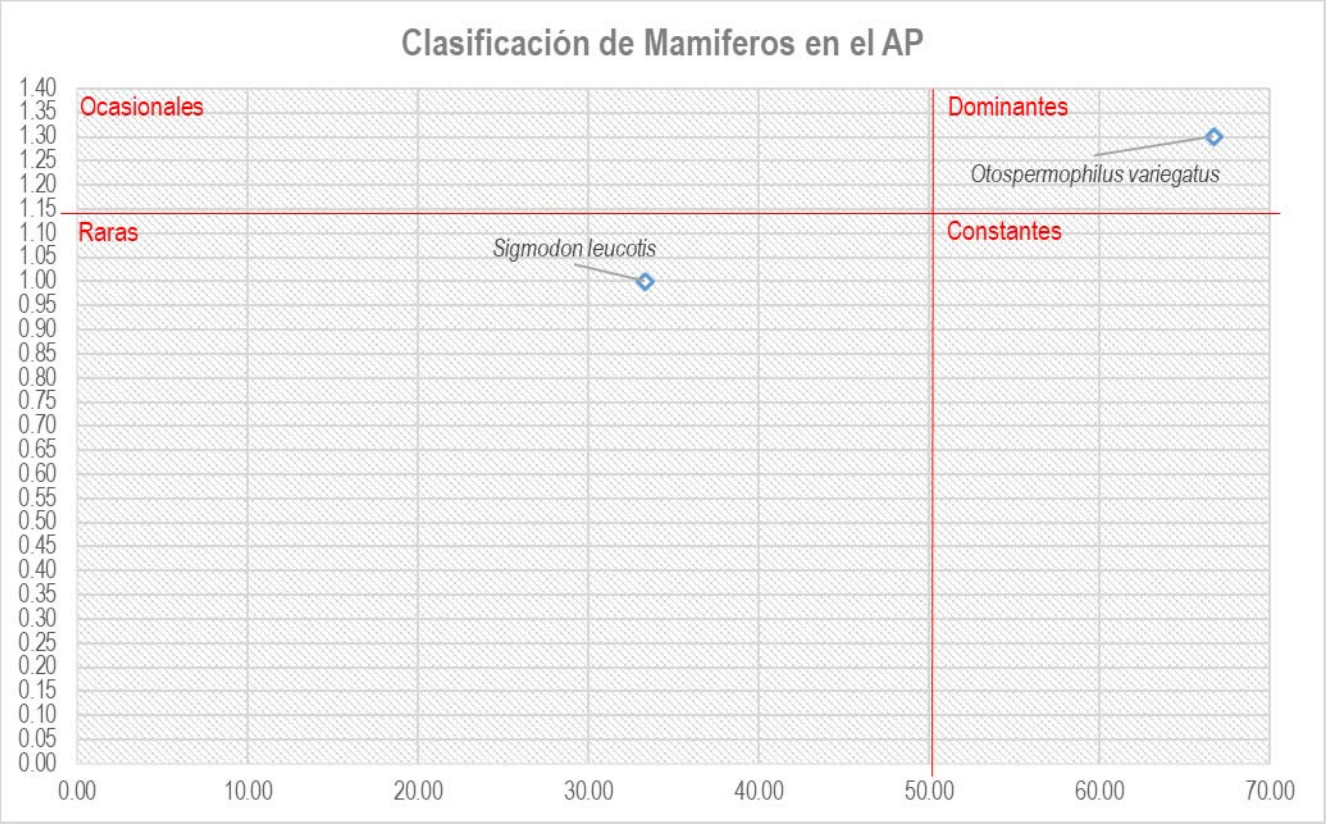


Figura IV-48 Clasificación de mamíferos dentro del AP, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad baja (H = 0.63) en el grupo de reptiles; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.92).

En este estudio se encontraron 2 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-41 Índices de diversidad del grupo de los mamíferos

Taxa_S	**2**
Individuals	3
Shannon_H	0.6365
Diversidad máxima (H max)	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.92
Diferencia diversidad	2

IV.3.1.19 Resultados del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Abundancia, clasificación y diversidad de especies reportadas

Se realizaron 8 sitios para muestrear los cuatro grupos de fauna: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

Se registraron 32 especies de vertebrados de los cuales son: cuatro reptiles, 22 aves, dos Anfibios y cuatro mamíferos.

Solo se registró una especie enlistada bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la especie *Crotalus molossus* (Cascabel de Cola Negra).

A continuación, se presenta el listado de las especies registradas en el área del SAR complementado con algunas características etológicas y biológicas propias de cada especie

Tabla IV-42 Listado de la fauna registrada en el SAR

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Aves					
1	Corvidae	*Aphelocoma woodhouseii*	Chara de Collar	- -	- -
2	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	- -	- -
3	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	- -	- -
4	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	- -	Nativo
5	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	- -	- -
6	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	- -	Nativo
7	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	- -	- -
8	Corvidae	*Cyanocitta sterelli*	Chara Copetona	- -	- -
9	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	- -	- -
10	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	- -	Nativo
11	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	- -	- -
12	Passerellidae	*Junco phaeonotus*	Junco Ojos de Lumbre	- -	- -
13	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	- -	- -
14	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero Bellotero	- -	- -
15	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	- -	- -
16	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	- -	Introducida
17	Peucedramidae	*Peucedramus taeniatus*	Ocotero Enmascarado	- -	- -
18	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	- -	- -
19	Turdidae	*Sialia sialis*	Azulejo Garganta Canela	- -	- -
20	Sittidae	*Sitta carolinensis*	Pajapalos Pecho Blanco	- -	- -
21	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	- -	- -
22	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	- -	Nativo
Reptiles					
1	Phrynosomatidae	Sceloporus jarrovii	Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental	- -	- -
2	Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de Cola Negra	Sujeta a protección especial (Pr)	- -
3	Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Culebra Chirriadora Neotropical	- -	- -
4	Phrynosomatidae	*Sceloporus slevini*	Lagartija Espinosa de Pastizal	- -	- -
Anfibios					
1	Bufonidae	*Anaxyrus punctatus*	Sapo de Puntos Rojos	- -	- -
2	Hylidae	*Hyla wrightorum*	Ranita de Montaña	- -	- -

Mamíferos					
1	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	- -	- -
2	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	- -	- -
3	Cricetidae	*Sigmodon leucotis*	Rata Algodonera Orejas Blancas	- -	- -
4	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	- -	- -

Ornitofauna

Se registraron 160 individuos de 16 familias y 22 especies de aves. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. cuatro especies nativas, una especie introducida.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo gran cantidad de registros, alcanzando la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.89% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del SAR.

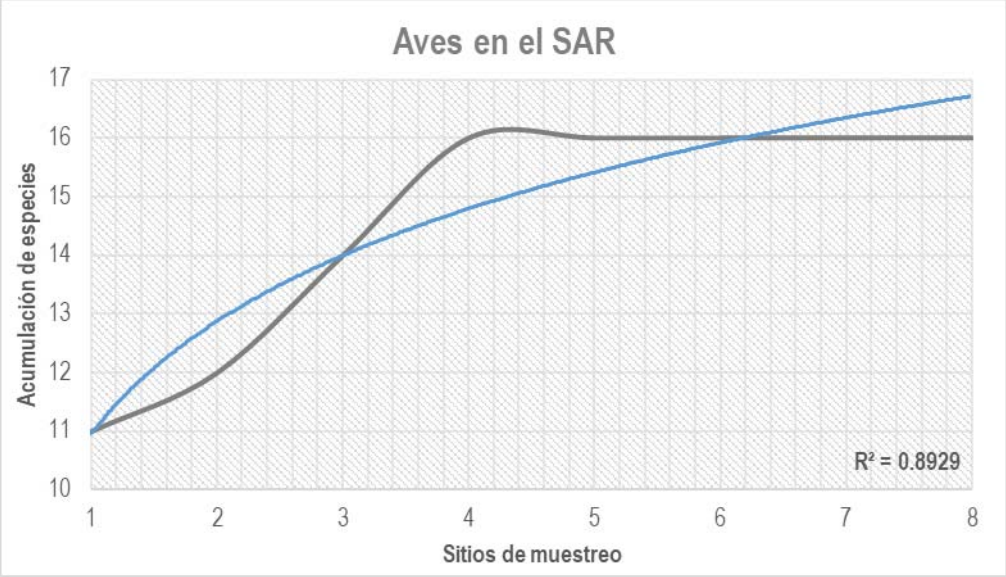


Figura IV-49 Curva de acumulación de aves

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Gorrión Cejas Blancas y el Azulejo Garganta Canela (*Spizella passerina* y *Sialia sialis*) fueron las que presentaron mayor abundancia relativa con 16.88% y 11.25%, respectivamente.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para 2 de las 22 especies con el 0.63%, ya que solo se registraron una sola vez.

Tabla IV-43 Índices de abundancia de la avifauna registrada en el área de SAR

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Aphelocoma woodhouseii*	6	2	3.75	3.13
2	*Bubo virginianus*	1	1	0.63	1.56
3	*Buteo jamaicensis*	2	2	1.25	3.13
4	*Cathartes aura*	13	1	8.13	1.56
5	*Colaptes auratus*	6	5	3.75	7.81
6	*Coragyps atratus*	11	6	6.88	9.38
7	*Corvus corax*	4	3	2.50	4.69
8	*Cyanocitta sterelli*	7	4	4.38	6.25

9	*Dryobates scalaris*	3	2	1.88	3.13
10	*Falco sparverius*	2	2	1.25	3.13
11	*Haemorhous mexicanus*	21	7	13.13	10.94
12	*Junco phaeonotus*	2	1	1.25	1.56
13	*Lanius ludovicianus*	1	1	0.63	1.56
14	*Melanerpes formicivorus*	1	1	0.63	1.56
15	*Melozone fusca*	5	2	3.13	3.13
16	*Passer domesticus*	13	3	8.13	4.69
17	*Peucedramus taeniatus*	2	1	1.25	1.56
18	*Pyrocephalus rubinus*	3	1	1.88	1.56
19	*Sialia sialis*	18	8	11.25	12.50
20	*Sitta carolinensis*	3	1	1.88	1.56
21	*Spizella passerina*	27	5	16.88	7.81
22	*Zenaida asiatica*	9	5	5.63	7.81
Total		160	64	100	100

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que 9 especies son comunes o dominantes; tres especies son ocasionales, 10 especies son raras y ninguna constante.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la avifauna, de acuerdo con la prueba de OlmseadTukey.

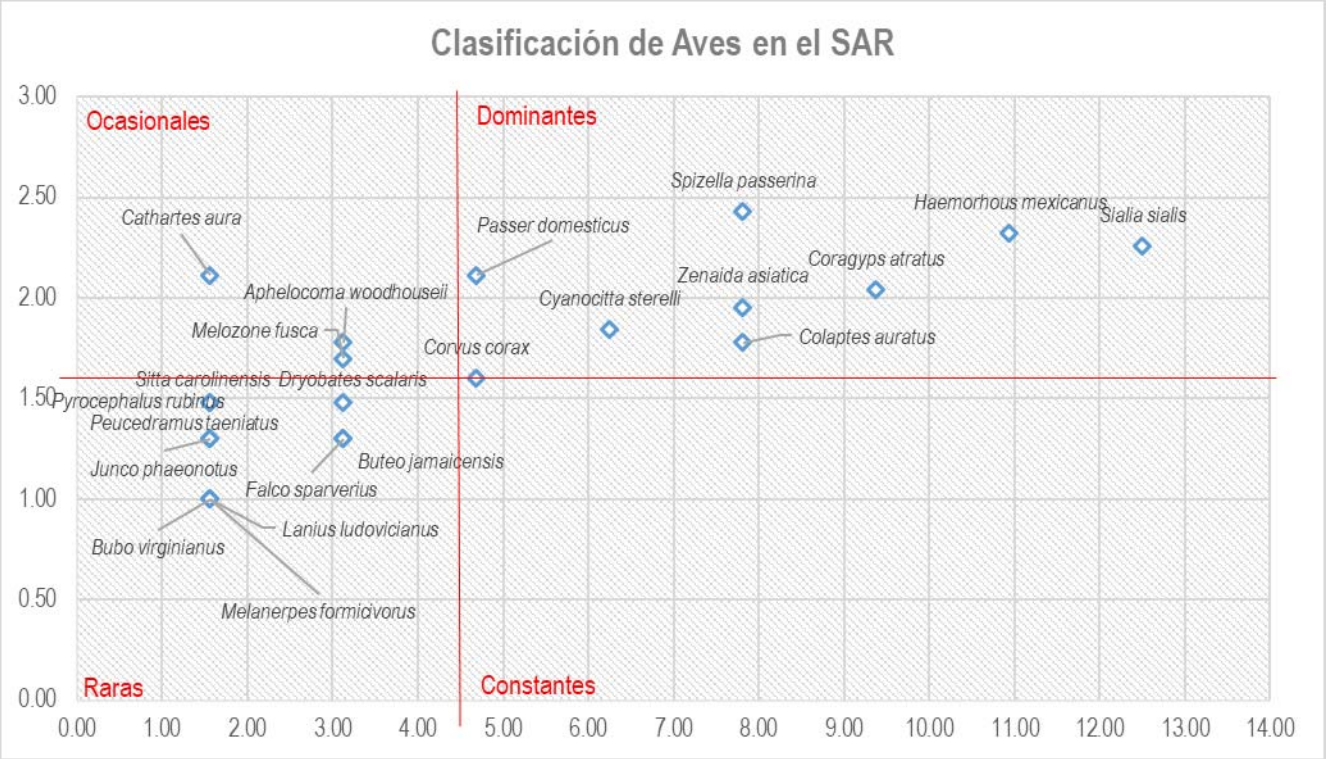


Figura IV-50 Clasificación de aves dentro del SAR, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad media (H = 2.68) en el grupo de las aves; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.87).

En este estudio se encontraron 22 especies, que es una buena aproximación al valor estimado. En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-44 Índices de diversidad del grupo de las aves

Taxa_S	**22**
Individuals	160
Shannon_H	2.6881
Diversidad máxima (H max)	3.09
Equidad de Pielou (J)	0.87
Diferencia diversidad	0.40

Herpetofauna

Se registraron 12 individuos de tres familias y 4 especies de reptiles.

Solo se registró una especie enlistada bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la especie *Crotalus molossus* (Cascabel de Cola Negra).

En la curva de acumulación se muestra desde el segundo sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.65% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del SAR.

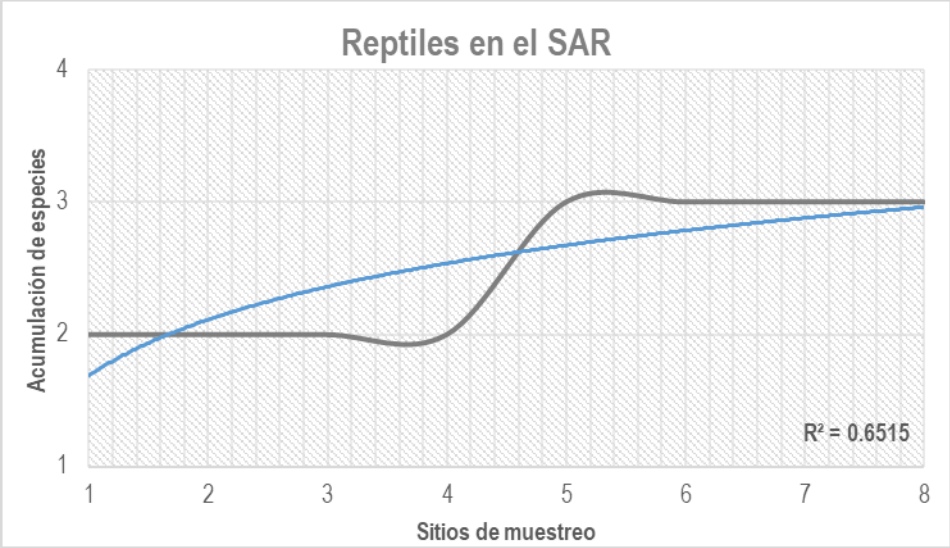


Figura IV-51 Curva de acumulación de Reptiles

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

La Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental (*Sceloporus jarrovii*) fue la que presentó mayor abundancia relativa con 58.33%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Cascabel de Cola Negra *(Crotalus molossus)* y Culebra Chirriadora Neotropical *(Masticophis mentovarius)* con el 8.33%.

Tabla IV-45 Índices de abundancia de la herpetofauna registrada en el área de SAR

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Crotalus molossus*	1	1	8.33	10.000
2	*Masticophis mentovarius*	1	1	8.33	10.000
3	*Sceloporus jarrovii*	7	5	58.33	50.000

4	*Sceloporus slevini*	3	3	25.00	30.000
Total		12	10	100.00	100.000

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que una especie es común o dominante, dos son raras, una ocasional, no se presentaron constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la herpetofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

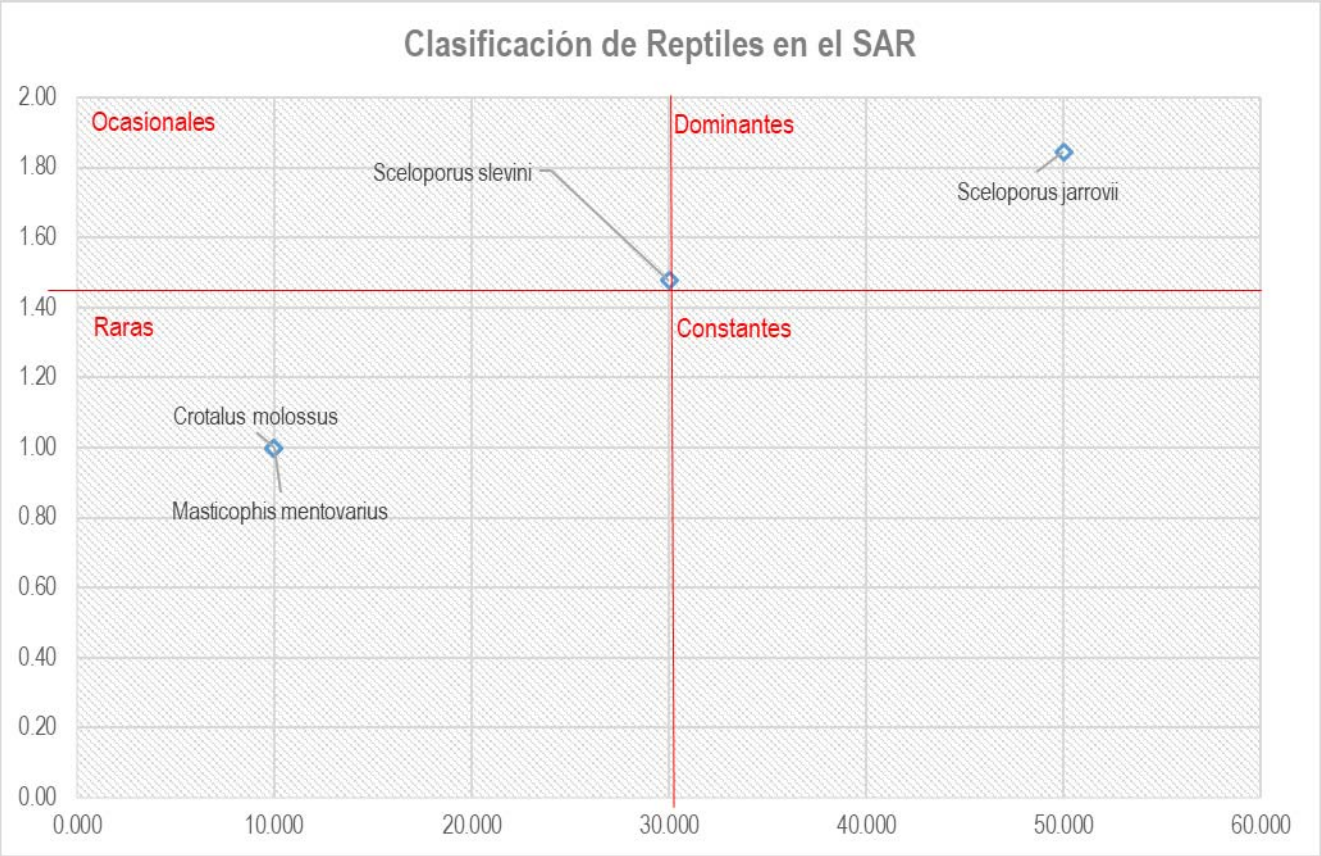


Figura IV-52 Clasificación de reptiles dentro del SAR, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad Media (H = 1.07) en el grupo de reptiles; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.78).

En este estudio se encontraron 4 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-46 Índices de diversidad del grupo de los reptiles

Taxa_S	4
Individuals	12
Shannon_H	1.0751
Diversidad máxima (H max)	1.39

Equidad de Pielou (J)	0.78
Diferencia diversidad	0.31

Anfibios

Se registraron dos individuos de dos familias y dos especies de anfibios. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en algún tipo de endemismo.

En la curva de acumulación se muestra desde el segundo sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.52% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del SAR.

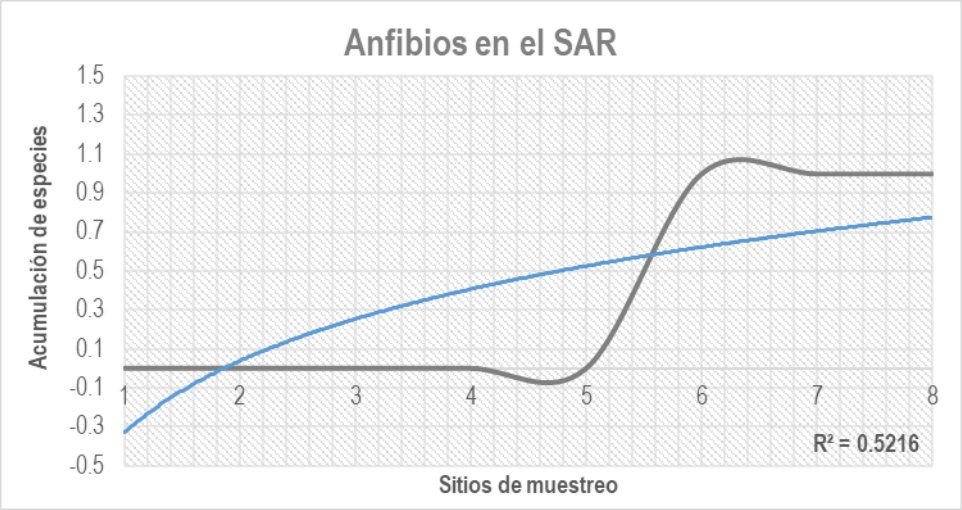


Figura IV-53 Curva de acumulación de Anfibios

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

La Ranita de Montaña (*Anaxyrus punctatus*) fue la que presentó mayor abundancia relativa con 66.67%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Sapo de Puntos Rojos *(Hyla wrightorum)* con el 33.33%.

Tabla IV-47 Índices de abundancia de los anfibios registrados en el área de SAR

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Hyla wrightorum*	1	1	33.33	50.00
2	*Anaxyrus punctatus*	2	1	66.67	50.00
Total		**3**	**2**	**100.00**	**100**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que ninguna especie es común o dominante, una rara, una ocasional, no se presentaron constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de los anfibios, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

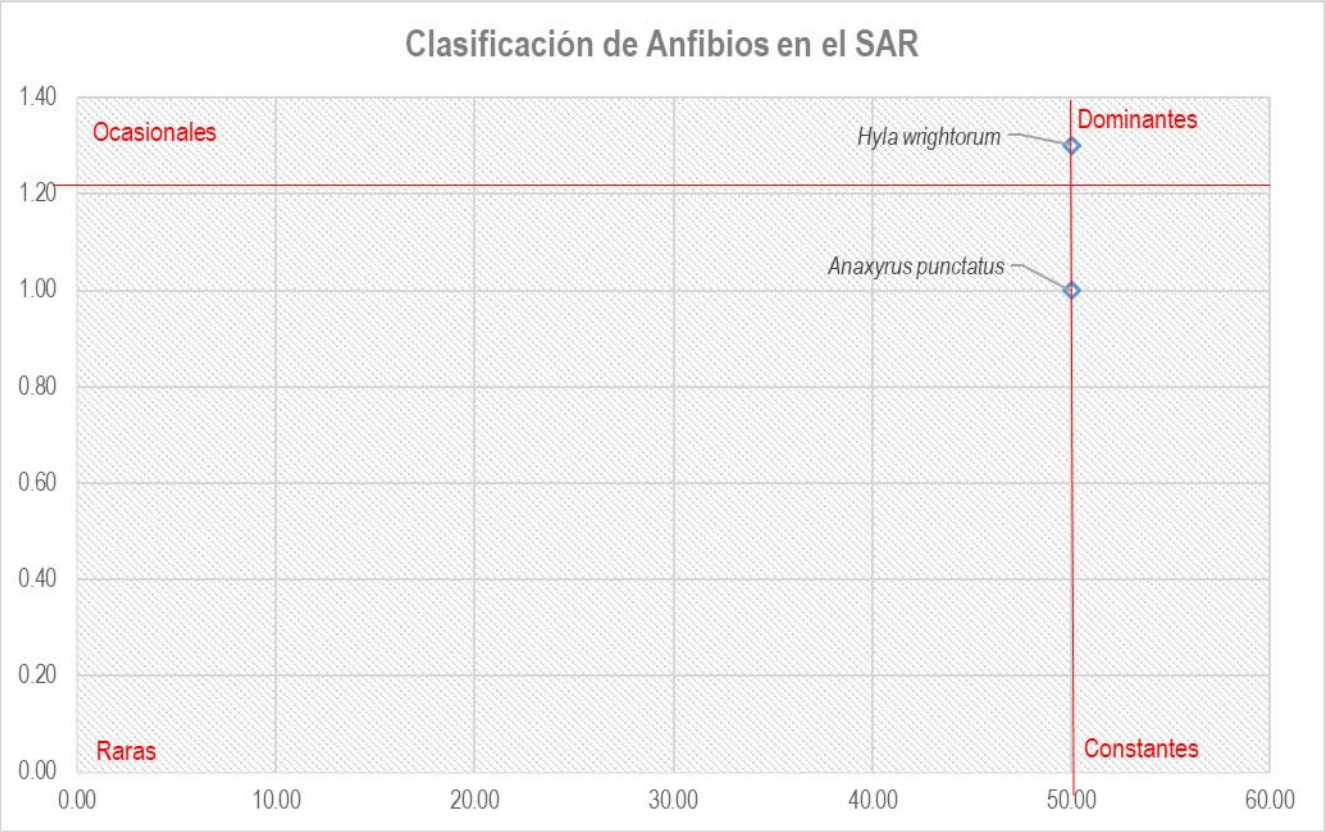


Figura IV-54 Clasificación de anfibios dentro del SAR, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad Baja (H = 0.63) en el grupo de anfibios; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.92).

En este estudio se encontraron 2 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-48 Índices de diversidad del grupo de los reptiles

Taxa_S	**2**
Individuals	3
Shannon_H	0.6365
Diversidad máxima (H max)	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.92
Diferencia diversidad	0.06

Mastofauna

Se registraron 7 individuos de cuatro familias y cuatro especies de mamíferos. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni algún tipo de endemismo.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo registro, alcanzando la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.95% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del SAR.

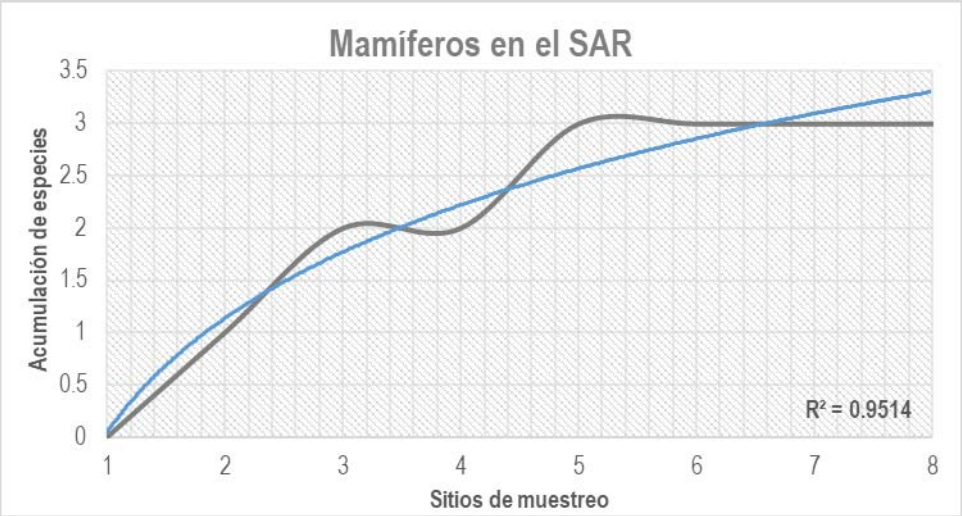


Figura IV-55 Curva de acumulación de Mamíferos

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Tlacuache Norteño (*Didelphis virginiana*), Ardillón de Rocas (*Otospermophilus variegatus*) y Rata Algodonera Orejas Blancas (*Sigmodon leucotis*) fueron las que presentaron mayor abundancia relativa con 28.57%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*) con el 14.29%, ya que solo se registró una vez.

Tabla IV-49 Índices de abundancia de la Mastofauna registrada en el área de SAR

ID	Nombre científico	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Didelphis virginiana*	2	2	28.57	33.33
2	*Otospermophilus variegatus*	2	1	28.57	16.67
3	*Sigmodon leucotis*	2	2	28.57	33.33
4	*Urocyon cinereoargenteus*	1	1	14.29	16.67
Total		**7**	**6**	**100.00**	**100**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que dos especies son comunes o dominantes, una rara, una ocasional y cero constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la mastofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

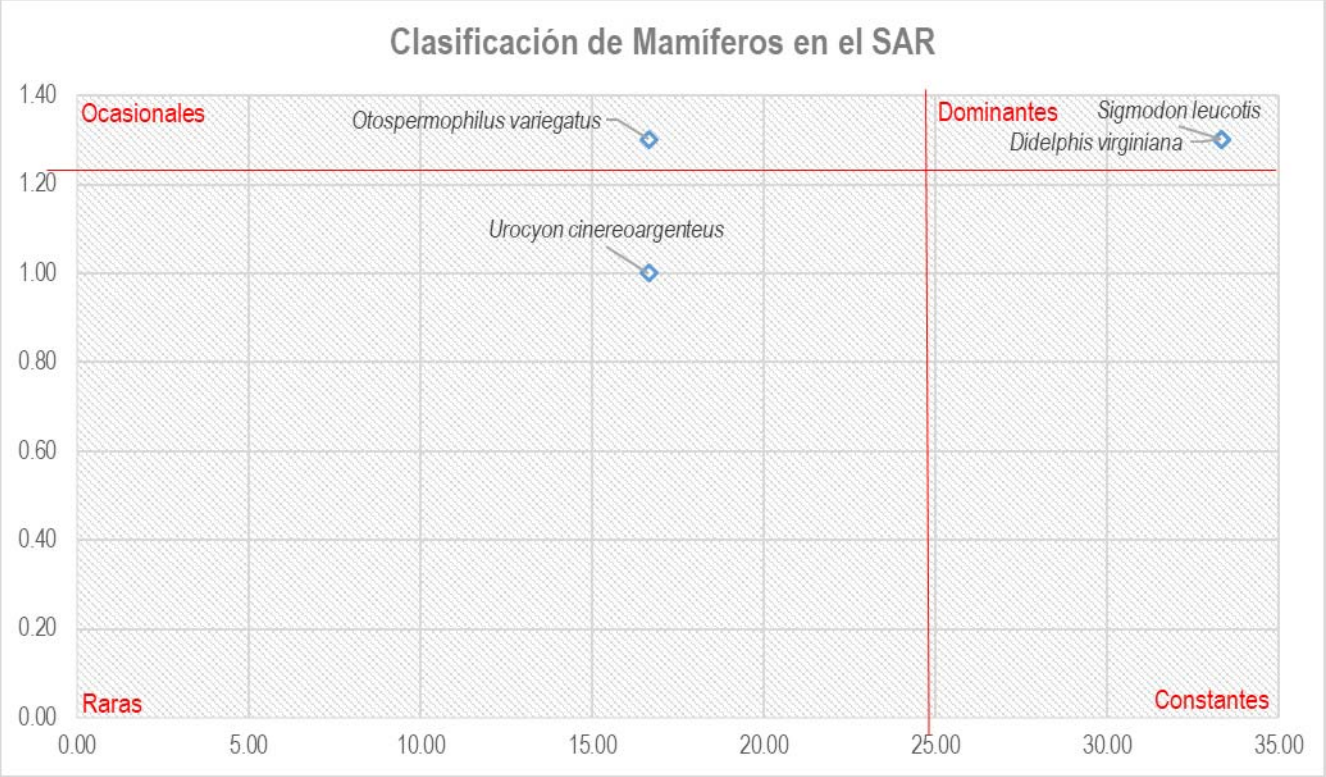


Figura IV-56 Clasificación de mamíferos dentro del SAR, de acuerdo a la prueba de Olmstead-Tukey

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad Media (H = 1.35) en el grupo de mamiferos; mientras que el índice de Pielou mostro heterogeneidad (J = 0.98).

En este estudio se encontraron 4 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV-50 Índices de diversidad del grupo de los mamíferos

Taxa_S	**4**
Individuals	7
Shannon_H	1.3518
Diversidad máxima (H max)	1.39
Equidad de Pielou (J)	0.98
Diferencia diversidad	4

IV.3.1.20 Conclusión Fauna

Como se observa en los análisis descritos en el presente apartado, así como los anexos digitales adjuntos al mismo, el Área de Proyecto presenta varias características predominantes, siendo más concretos en las condiciones vegetativas de la zona, las cuales han sido altamente impactadas a lo largo de los años por las actividades de cotidianas de la población y aprovechamiento forestal.

Una vez desarrollado el análisis del estado del sitio en el Áreas de Proyecto, se concluye que:

- Se observan indicadores de manejo y aprovechamiento forestal en la zona
- No se observa evidencia de movimiento intensivo de fauna en la zona estudiada.
- Se observa movimiento de la población local lo cual afecta de manera indirecta la presencia de fauna silvestre en la zona.

El muestreo realizado dentro del Área de Proyecto se enfocó en áreas que no presentan fauna que represente algún grado de importancia ecológica que pueda afectar de manera significativa la estructura ecologica del Sistema Ambiental por lo que el proyecto no presenta un impacto negativo considerable al sustentarse en zonas previamente impactadas por actividades de la población local y forestal

IV.4 AMBITO SOCIODEMOGRÁFICO EN LA ZONA DEL PROYECTO

IV.1.19 Población y Vivienda

Datos Generales del municipio donde se desarrolla el proyecto; por habitantes, mujeres y hombres, mismos que están distribuidos en el área de proyecto.

localidad más cercana a el proyecto	El Salto
Población	24,241
Hombres:	11,773
Mujeres:	12,468

Con estos datos de población de acuerdo al crecimiento de los habitantes por cada hombre y mujer, que se registran y presentan alguna influencia en el área del proyecto.

Población 1990-2020							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Hombres	19,591	22,011	22,434	23,266	24,407	24,976	25,382
Mujeres	19,689	21,898	22,783	23,838	24,755	25,441	25,887
Total	39,280	43,909	45,217	47,104	49,162	50,417	51,269

Indicadores de población, 1990 - 2020							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Densidad de población del municipio(Hab/Km^2)		6.33	6.50	6.79	7.08		
% de población con respecto al estado	2.91	3.07	3.12	3.12	3.01	2.87	2.80

Distribución de la población por tamaño de localidad.		
Tamaño de localidad	Población	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	12,361	25.14
250 - 499 Habs.	3,061	6.23
500 - 999 Habs.	5,594	11.38
1,000 - 2,499 Habs.	1,296	2.64
2,500 - 4,999 Habs.	2,609	5.31
5,000 - 9,999 Habs.	0	0.00
10,000 - 14,999 Habs.	0	0.00
15,000 - 29,999 Habs.	24,241	49.31

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español.			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	3,511	1,752	1,759
Habla español	3,136	1,568	1,568
No habla español	33	13	20
No especificado	342	171	171
Población que no habla lengua indígena	41,697	20,614	21,083
No especificado	283	150	133

Lenguas indígenas habladas en el municipio.			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Tepehuano De Durango	3,148	1,556	1,592
Lengua Indígena No Especificada	89	46	43
Náhuatl	27	14	13

Tepehuano	13	7	6
Mazahua	11	7	4
Huichol	4	2	2
Chinanteco	4	3	1
Tepehua	4	4	0
Mixe	2	2	0
Zapoteco Del Istmo	2	1	1
Maya	2	1	1
Mixteco	2	1	1
Totonaca	2	1	1
Cora	1	0	1
Chol	1	0	1
Zapoteco	1	0	1
Tarahumara	1	1	0

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	10,359	100.00
Vivienda particular	10,355	99.96
Casa	10,107	97.57
Departamento en edificio	50	0.48
Vivienda o cuarto en vecindad	1	0.01
Vivienda o cuarto en azotea	1	0.01
Local no construido para habitación	1	0.01
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	195	1.88
Vivienda colectiva	4	0.04

Ocupantes en viviendas particulares.

Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas	49,162	100.00
Viviendas particulares	49,093	99.86
Casa	48,032	97.70
Departamento	213	0.43
Vivienda o cuarto en vecindad	2	0.00
Vivienda o cuarto en azotea	2	0.00
Locales no construidos para habitación	5	0.01
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	839	1.71
Viviendas colectivas	69	0.14
Promedio de ocupantes por vivienda	4.7	No Aplica

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	199,394	99.21
Disponen de drenaje	198,667	98.85
No disponen de drenaje	1,922	0.96
No se especifica disponibilidad de drenaje	391	0.19
Disponen de agua entubada de la red pública	199,252	99.14
No disponen de agua entubada de la red pública	1,360	0.68
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	368	0.18

Disponen de energía eléctrica	200,175	99.60
No disponen de energía eléctrica	668	0.33
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	137	0.07
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	195,882	97.46

Viviendas particulares habitadas según disposición de cocina.

Disposición de cocina	Número de viviendas particulares habitadas(1)	%
Disponen de cocina	198,778	98.90
No disponen de cocina	5,934	2.95
No especificado	1,018	0.51

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%Hombres	%Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	14,626	11,369	3,257	77.73	22.27
Ocupada	13,995	10,827	3,168	77.36	22.64
Desocupada	631	542	89	85.90	14.10
Población no económicamente activa	19,111	5,182	13,929	27.12	72.88

Tasa de participación económica, 2010 Total Hombres Mujeres 42.9667 7918.85

IV.1.20 Educación

En cuanto a la educación en zonas aledañas del proyecto se desglosa de siguiente manera la manera en que se imparte la asistencia escolar en los diferentes niveles, y de igual manera le presencia de hombres y mujeres participativos.

oblación según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo.

Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	3,756	1,884	1,872	1,689	841	848	1,878	935	943	189	108	81
6 a 14 años	11,469	5,796	5,673	10,842	5,442	5,400	542	307	235	85	47	38
15 a 17 años	3,613	1,883	1,730	2,162	1,111	1,051	1,433	762	671	18	10	8
18 a 24 años	6,266	3,122	3,144	1,121	590	531	5,095	2,511	2,584	50	21	29
25 a 29 años	3,572	1,703	1,869	114	51	63	3,409	1,630	1,779	49	22	27
30 años y más	16,815	8,128	8,687	220	120	100	16,392	7,914	8,478	203	94	109

Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir según sexo.

	Total	No sabe leer y escribir	%
Hombres	4,544	233	5.13
Mujeres	4,435	164	3.70
Total	8,979	397	4.42

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	2,016	862	1,154	6.66%	5.81%	7.48%
Primaria completa	5,823	3,052	2,771	19.24%	20.57%	17.96%
Secundaria completa	8,015	3,851	4,164	26.48%	25.96%	26.99%

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad

y sexo.			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.37	7.34	7.39

Docentes en escuelas públicas por nivel educativo.						
Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	142	16	126	1	0	1
Primaria	410	276	134	3	2	1
Secundaria	164	124	40	3	3	1
Bachillerato	75	56	19	11	8	3
Profesional Técnico	4	0	4	4	0	4

Docentes en escuelas privadas por nivel educativo, 2010						
Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	2	0	2	2	0	2
Primaria	6	0	6	6	0	6
Secundaria	11	5	6	11	5	6
Profesional Técnico	5	3	2	5	3	2

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo.							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	106	155	149	9	0	0	1
Primaria	162	474	411	43	0	0	3
Secundaria	49	173	133	10	0	0	4
Bachillerato	7	60	58	2	1	8	9
Profesional Técnico	1	6	4	0	2	0	6

Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo.							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela[2]
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	1	3	3	0	0	0	3
Primaria	1	6	6	0	0	0	6
Secundaria	1	3	3	0	0	0	3
Profesional Técnico	1	4	4	0	0	2	4

IV.1.21 Salud

En el servicio de salud, se presenta de manera equitativa, ya que se procura que se tenga acceso los servicios que proporciona el gobierno, y de igual manera para los que puedes contratar un servicio privado.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo.														
	Población total	Condición de derechohabiencia											No derechohabiente	No especificado
		Derechohabiente												
		Total		IMSS		ISSSTE	ISSSTE	Pemex,	Seguro popular	Institución	Otra institución			

					estatal (2)	Defensa o Marina	o para una nueva generación	privada	ón		
Hombres	24,407	16,026	8,805	889	19	6,009	109	198	218	8,246	135
Mujeres	24,755	17,286	8,871	965	18	7,233	107	184	207	7,328	141
Total	49,162	33,312	17,676	1,854	37	13,242	216	382	425	15,574	276

IV.1.22 Migración

Por la ubicación del proyecto, se encuentra en una zona alta, en movilidad de habitantes, ya que la frontera norte está relativamente cerca y se concentran en mejores ingresos y nivel de vida. Y se presenta los altos índices la

Población total por lugar de nacimiento según sexo.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	47,145	23,401	23,744
En otra entidad federativa	1,778	887	891
En los Estados Unidos de América	43	18	25
En otro país	1	1	0
No especificado	195	100	95
Total	49,162	24,407	24,755

Población de 5 años y más por lugar de residencia según sexo.

Lugar de residencia	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	41,609	20,497	21,112
En otra entidad federativa	876	458	418
En los Estados Unidos de América	104	75	29
En otro país	15	11	4
No especificado	346	181	165
Total	42,950	21,222	21,728

IV.1.23 Índice de Marginación

Indicadores de Marginación.

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.10600
Grado de marginación(*)	Alto
Lugar a nivel estatal	9
Lugar a nivel nacional	1077

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas.

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	4.67
Población sin primaria completa de 15 años ó más	18.02
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	50.69
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	41.83

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas.

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	8.22

Sin energía eléctrica	14.28
Sin agua entubada	7.65
Con algún nivel de hacinamiento	41.56
Con piso de tierra	13.90

IV.1.24 Agrícola

Para la agricultura mecanizada continua (0.3%) Para la agricultura de tracción animal continua (1.2%) Para la agricultura de tracción animal estacional (14.8%) Para la agricultura manual estacional (8.5%) No apta para la agricultura (75.2%).

IV.1.25 Pecuario

Para el desarrollo de praderas cultivadas (0.3%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (16.0%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (83.5%) No aptas para el aprovechamiento pecuario (0.2%)

IV.1.26 Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo Vegetación
Agricultura (1.1%) y zona urbana (0.2%)
Bosque (84.8%), selva (10.8%) y pastizal (3.1%)

CAPÍTULO V

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

Contenido

I. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 4
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 4
V.1.1. Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto. 4
V1.2. Identificación y Descripción de las Fuentes de Cambio, Perturbaciones y Efectos. 6
V.1.3. Caracterización de los Impactos. 8
V.1.3.1. Medio Abiótico 8
V.1.3.1.1. Aire. 8
V.1.3.1.2. Agua. 8
V.1.3.1.3. Suelo. 9
V.1.3.2 Medio Biótico. 10
V.1.3.2.1. Flora. 10
V.1.3.2.2. Fauna. 11
V.2. Ecosistema. 12
V.3. Paisaje. 13
V.4. Medio Social. 14
V.5. Medio Económico. 15
V.6. Valoración de los Impactos. 16
V.7. Clasificación de los impactos 18
V.7.1. Metodología convencional del impacto ambiental. 19
V.7.1.1. Valoración cualitativa 19
V.7.1.2. Valoración semi-cuantitativa 19
V.7.1.3. Escala de evaluación 20
V.7.2. Identificación de los posibles Impactos Ambientales 21
V.7.3. Evaluación de los impactos ambientales 24
V.7.4 Descripción de los impactos ambientales identificados para cada una de las etapas y actividades del proyecto. 27
A) Preparación del sitio 27
B) Etapa de Construcción 29
C) Etapa de Operación y Mantenimiento 32
V.7.5. Descripción de los impactos ambientales 33
V.8. Impactos Residuales 34

V.9. Impactos Acumulativos 35
V.10. Impactos Residuales. 36
V.11. Impactos Acumulativos. 37
V.12. Conclusiones. 38

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

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

V.1.1. Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto.

A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional descrito en el capítulo anterior se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 pudiera generar alteraciones, estos se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional.

Actual	Modificado (con el proyecto)
Clima: El SAR presenta los siguientes tipos de climas: Templado subhúmedo C(w2) y Semifrío subhúmedo Cb´(w2), el Área de Influencia del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, presenta el mismo clima por lo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.	Clima: El Clima del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación, ni incrementará las perturbaciones en las que han sido afectadas.
Aire: La Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos estacionales muy marcados. La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7.0 meses, del 1 de noviembre al 1 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 5.2 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 6.9 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 5.0 meses, del 1 de junio al 1 de noviembre. El mes más calmado del año es julio, con vientos a una velocidad promedio de 3.6 kilómetros por hora.	Aire: La modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.
Agua superficial: El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 se encuentra entre distintos escurrimientos, tanto perennes como intermitentes, que se forman en temporada de lluvias.	Agua superficial: La ejecución del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, no modificará los patrones naturales de drenaje de los escurrimientos que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje. Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.
Hidrología subterránea: La unidad geohidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.	Hidrología subterránea: El desarrollo del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea.

Actual	Modificado (con el proyecto)
Suelo: El SAR esta sobre los tipos de suelo: Cambisol Vertico y Litosol, el Área de Influencia del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 se desarrolla sobre los tipos de suelo: Cambisol Vertico y Litosol	Suelo: El desarrollo del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 afectará puntualmente la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno. El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000incluye medidas de estabilización de suelos, así como de manejo, control y protección con reforestación. La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.
Geomorfología: En el SAR se presentan meseta y cañon, mismas que no serán modificadas por el proyecto.	Geomorfología: Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona plana. La afectación a la topografía será mínima.
Vegetación: Los Usos del Suelo y Vegetación Natural dentro del Área de Influencia del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 son: Vegetación Secundaria de pino-encino. Son considerados una ecorregión, pues ocupan un área bastante extensa y comparten especies y dinámicas ecológicas. La vegetación se interpreta como un sobre Asentamientos Humanos, Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal, Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino. Durante el trabajo de campo se observó que los Usos del Suelo y Vegetación Natural son: Vegetación Secundaria de Bosque de Pino Encino, en estado de conservación regular/malo, la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano.	Vegetación: El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de sobre Asentamientos Humanos, Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal, Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra. La superficie adicional a la de la carretera existente que se requiere afectar por los trabajos y obras es de 3.659 hectáreas (53.64%) removiendo 380 individuos de los estratos Arbóreos, Arbustivos y Herbáceos, la cual es mínima con respecto a la cobertura vegetal que presenta el SAR.
Fauna: La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles y anfibios, esta se encuentra distribuida en las zonas de la región que aún no han sido perturbadas o en donde no se llevan a cabo actividades antrópicas. En el Área de Influencia del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, se presenta fauna como conejo (*Oryctolagus cinículus*), ardilla (*Sciurus vulgaris*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*), zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y lagartija común (*Podarcis hispanica*).	Fauna: El desarrollo del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 generará efectos adversos sobre el componente faunístico por la eliminación de áreas de vegetación y debido a la mortalidad por atropellamiento en la fase operativa de la carretera. La remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra y preservando áreas naturalmente forestadas que podrán continuar realizando su función de espacio habitable para la fauna.
Ecosistemas: La cobertura vegetal para el SAR delimitado para el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, está compuesta por: Bosque de Pino Encino, Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal Anual y Urbano Construido, en estado de conservación regular/malo, la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano.	Ecosistemas: Con la ejecución el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas. La modificación de la biodiversidad alfa y beta sería reducida, menor en el caso de la vegetación que en el de la

Actual	Modificado (con el proyecto)
	fauna. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán notablemente reducidos. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas, aunque sí el de las especies de fauna, lo mismo que su abundancia, pero no sensiblemente como para poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones; efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.
Paisaje: Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural, de elevada calidad visual y potencial estético.	Paisaje: La ejecución el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 presentará una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos de apertura de la carretera, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa, que dará una mejoría a la estética del paisaje.
Demografía: En la zona del proyecto el índice de marginación es alto debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.	Demografía: El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiaran su lugar de residencia a las localidades próximas.
Economía: La economía de la zona es baja debido a que no existen los medios para crea fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, Ciudades e incluso fuera del País en busca de empleo para poder subsistir.	Economía: La ejecución el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.

Con base en dicha identificación se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permita reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

VI.2. Identificación y Descripción de las Fuentes de Cambio, Perturbaciones y Efectos.

Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SAR debido a la ejecución el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, son las que se enuncian a continuación:

- Emisión de contaminantes.
- Disminución de recursos forestales.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa.
- Acciones que implican el cambio del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo al contexto general anteriormente mencionado:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Generación de residuos.
- Generación de aguas residuales.
- Destrucción de vegetación y de hábitat.
- Depósitos de materiales.
- Incremento en la circulación de vehículos.
- Incremento en la mano de obra.
- Aumento a la accesibilidad.
- Desarrollo económico de la región.

Se identifican las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

- La explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
- El derrame de aceites, lubricantes y gasolinas provenientes de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo y subsuelo.
- El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
- La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.

V.1.3. Caracterización de los Impactos.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

V.1.3.1. Medio Abiótico

V.1.3.1.1. Aire.

Disminución de la calidad.
La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los recursos forestales durante la construcción del camino. Es una zona netamente de Vegetación Secundaria de Bosque de Pino Encino, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.
De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.
El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

V.1.3.1.2. Agua.

Cuerpos de agua superficiales.
El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, se encuentra entre distintos escurrimientos, tanto perennes como intermitentes, que se forman en temporada de lluvias. No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuaran las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.
No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuaran las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.
Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clástica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

V.1.3.1.3. Suelo.

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.
La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

Geología y Morfología.

Modificación de la topografía.
La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, así como por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente.

Generación de residuos.
En la zona donde se construirán las obras de drenaje se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma construcción de las obras de drenaje puede generar una disminución en la cantidad de basura, además que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

V.1.3.2 Medio Biótico.

V.1.3.2.1. Flora.

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometereológicos extremos (sequías, tormentas) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

Alteración a las formas de crecimiento.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

El Área de Influencia directa del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

Alteración a los patrones de distribución.

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se presenta en el SAR, cuyo proceso es totalmente independiente de la modernización del **Camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000** existente.

Modificación de las interacciones entre especies.
La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Durango. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.
Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

V.1.3.2.2. Fauna.

Disminución de la abundancia.
La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

Competencia por límites territoriales.
En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terrero con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.
Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.
En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

V.2. Ecosistema.

Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.
Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/o comuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

Modificación de la biodiversidad alfa y beta.
Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades antrópicas, distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.
Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.
La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

Afectación a los servicios ambientales.
Al no haber alteraciones causadas por El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.

Procesos de desertificación.
La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo.

V.3. Paisaje.

Potencial estético de la zona o región.

La modernización El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará en el derecho de vía de la carretera en la zona que determine el proyecto por lo que dentro del SAR se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

Identificación de los elementos visuales favorables.

La zona del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de Bosque de Pino Encino, Vegetación Secundaria de Bosque de Pino Encino y Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal Anual y Urbano Construido que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

Identificación de los elementos visuales desfavorables.

Al ser una zona de Vegetación Secundaria de Bosque de Pino Encino en estado de conservación regular/malo, la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano, el área del camino aún posee elementos visuales favorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

V.4. Medio Social.

Demografía.
Considerando la situación marginal de las áreas habitadas de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus localidades y Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras Ciudades o Países.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Competencia por los límites territoriales.
La competencia por los límites territoriales es muy baja, el camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 tiene y tendrá un derecho de vía perfectamente limitado.

Cambios en la planificación urbana.
No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.
Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del proyecto y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

V.5. Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creara fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca al mismo.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende del sector primario y del terciario a pequeña escala. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La modernización de la carretera, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades antrópicas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento por la modernización de la carretera.

Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laborar efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo, es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

Incremento en los costos de los procesos de transformación.

De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.

V.6. Valoración de los Impactos.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización El camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, describiremos a continuación la metodología empleada.

Aspectos Generales.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

- **La primera fase**, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

- **La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.
- **La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- **La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo multidisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil (interpretación del proyecto) y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

V.7. Clasificación de los impactos

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos.

Los impactos pueden clasificarse de diferente manera de acuerdo con su magnitud, severidad, la forma en que incide en el ambiente o por su escala de tiempo.

- *Efectos significativos,* son aquellos que perturban o alteran el ambiente hasta que limitan el rango de uso positivo del ambiente y sirven a usos de corto plazo en detrimento de los de largo plazo. Lo significativo se relaciona con la medida en que la acción causa efectos adversos o benéficos al ambiente por arriba de aquellos generados por los usos existentes en el espacio afectado por las acciones del proyecto.

- *Efectos adversos*, son de dos tipos: temporales y permanentes. Los primeros causan la destrucción o deterioro de secciones del ambiente, bien sea por acciones directas o indirectas. Mientras que los permanentes se presentan en la fase de operación de la acción. Algunos efectos adversos son irreversibles, asociados al uso de recursos no renovables como sucedería con la destrucción del ecosistema de un bosque o que afecten un valor que puede perderse si no se restaura. Otros son reversibles, referidos a la afectación hasta cierto grado en un determinado período de tiempo que no ponga en riesgo al ambiente. Así mismo se consideran efectos adversos los de carácter primario y secundario, los primeros incluyen la destrucción directa del hábitat de los animales por las actividades de construcción, la generación de residuos ambientales y la introducción de personas en el área. Los segundos pueden incluir efectos en la reducción del hábitat de animales, de impactos a la calidad del agua y aquellos producidos por la población adicional requerida para sostener a los trabajadores.

- *Efectos benéficos,* pueden ser temporales o permanentes. Son aquellos que contribuyen de forma positiva a los componentes bióticos, abióticos y/o sociales.

- *Efectos mitigables*, aquellos que mediante medidas correctoras pueden mitigarse.

- *Efectos residuales*, se refiere al efecto que persiste después de las medidas de mitigación, este puede ser por un periodo determinado o definitivo.

- *Efectos acumulativos*, se refieren a la degradación ambiental progresiva que a lo largo del tiempo producen gran número y diversidad de actividades sobre un área o región. Donde cada actividad considerada por aislado probablemente no represente un efecto significativo, pero que al conjuntarlas con otras sí lo sea. La evaluación de efectos acumulativos trata con impactos de dos tipos; primero aquellos que ocurren muy frecuentemente en el tiempo o que presentan una densidad alta en el espacio y que no pueden ser asimilados por éste. Segundo, se combinan con efectos de otras actividades en forma sinérgica.

V.7.1. Metodología convencional del impacto ambiental.

V.7.1.1. Valoración cualitativa

El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y en las columnas se presentan las actividades del proyecto (Leopold, Clarke Hanshaw y Balsley, 1971; De la Maza, 2007).

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción. Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices (Tabla 2), donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

El siguiente cuadro resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

Tabla 2. Simbología para detectar los posibles impactos.

TIPO DE IMPACTO	SÍMBOLO
Impacto adverso Significativo	A
Impacto Adverso Poco Significativo	a
Impacto Benéfico Significativo	B
Impacto Benéfico Poco Significativo	b
Impacto Mitigable	

En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto del proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además, permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.

V.7.1.2. Valoración semi-cuantitativa

Para la evaluación de los impactos se asignan criterios significativos, que permitan analizar el grado de afectación en las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores de ambiente, estos criterios permiten calificar el grado y con ello definir la evaluación del impacto. El grado del impacto se define con la siguiente escala de evaluación.

V.7.1.3. Escala de evaluación

Valor 1

Un impacto se considera de valor 1 para un elemento ambiental, cuando el criterio con el que se está evaluando corresponde a afectaciones mínimas o nulas (10%), de tal manera que las modificaciones del elemento ambiental sean temporales y su condición original pueda recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas.

Un impacto benéfico representa una modificación natural o positiva de un factor ambiental y es parte de un proceso evolutivo, traducido en un valor ecológico y/o socioeconómico favorable al ambiente y/o comunidad. Esta clase de impactos se consideran de valor 1 porque se presentan de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

Valor 2

Un impacto de valor 2 se encuentra en una transición entre efectos bajos y medios (11-40%), porque la alteración que ejerce una acción sobre un elemento ambiental es local, temporal y de intensidad relativamente alta.

Aun cuando el impacto sea adverso y la afectación del elemento es local, actúa poco tiempo y la intensidad altera completamente la condición original de dicho elemento, pero todavía tiene la capacidad de recuperar su condición inicial y por lo tanto no se modifica el carácter, el cual continua, aunque de manera parcial. Si el impacto es benéfico esto se da de manera temporal, local y sin alta resolución positiva.

Valor 3

Los impactos de valor 3 son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad (41-70%), pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural.

Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es benéfico, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, sólo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales.

Valor 4

Un impacto se considera de valor 4, cuando afecta en un rango del 71-99%, esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempo prolongados.

Si el impacto es benéfico, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.

Valor 5

El impacto es de valor 5 cuando el elemento del ambiente es modificado totalmente (100%); cuando el impacto es adverso, no hay posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento.

El impacto es benéfico porque constituye un factor de desarrollo o un cofactor de aceleramiento en el proceso ambiental tanto natural como social, como consecuencia se convierte en un cambio de estado permanente y positivo para el ambiente.

V.7.2. Identificación de los posibles Impactos Ambientales

Para la identificación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, "**Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**", se emplea la Matriz de Identificación (Tabla 3), en la cual además se muestra de una manera cualitativa la significancia de cada impacto y la posibilidad de mitigarlos.

Los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación dan un total 237, de los cuales 113 son impactos ambientales adversos, 124 son impactos ambientales benéficos.

Se observa que la mayoría de los impactos negativos son mitigables lo que posibilita la procedencia del proyecto.

Cabe mencionar que la mayoría de los impactos adversos no son significativos, mientras que la mayoría de los impactos benéficos si lo son.

En dicha matriz los atributos ambientales con más impactos adversos fueron el aire y el paisaje, mientras que los que presentaron más impactos benéficos fueron los pertenecientes a la economía regional.

La etapa del proyecto en donde se presenta mayor cantidad de impactos adversos es la de preparación del sitio y la que presenta mayor cantidad de impactos benéficos es la de construcción.

Tabla 3. Matriz de Leopold para la identificación para el proyecto de "Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000"

Simbología: Carácter del Impacto			Subestructura (cimentación)					Terra plen		Obras de Drenaje	Pavimentación							Operación y Mantenimiento					Valoración		
(a) Adverso no significativo (A) Adverso significativo (B) Benéfico significativo Benéfico no significativo			Trazo de Ejes de Referencia	Despalme	Trabajos de Excavación	Construcción de Pilotes	Construcción de Zapatas	Terraplenes compactados al 90%.	Subrasante compactada al 95%.	Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad. Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm2.	Base Hidráulica	Riego de Impregnación	Riego de Liga	Base Asfáltica	Riego de Liga para Carpeta Asfáltica	Carpeta de Concreto Asfáltico	Riego de Sello	Desmantelar Almacén Temporal.	Retirar por completo el material inerte y cualquier derrame de Asfalto, Cemento, Concreto Asfáltico o Hidráulico.	Manejo y Disposición de Residuos	Circulación vehicular	Mantenimiento Rutinario y Preventivo	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
Medio Físico																									
Agua	Aguas superficiales	Drenaje		a	a	A	A			a								a	B	a			8	1	9
		Calidad		a	a	b	B	a		a									B				5	4	9
	Aguas subterráneas	Drenaje		A	A	A	A	A	a	a								a		B			10	1	11
		Calidad		A	A	A	A	A	a	a								A	B	a			11	4	15

Suelo	Superficie terrestre	Erosión		a	a	a	b											B	B			4	5	9
		Calidad	a	a	A			a										A	B			9	1	10
		Geomorfología		A	A			a							a		a	B	B			10	3	13
Aire		Calidad		a	a								a	a		a	A	A	A	a	a	16	0	16
		Ruido		a	a								a	a		a	A	B	B	a	a	14	2	16
Medio Biótico																									
Flora		Silvetre		a	a													a	a			6	0	6
		Estatus en la Nom 059		a	a													b	a			5	1	6
Fauna		Silvetre		a	a													b	a			5	1	6
		Estatus en la Nom 059		a	a													b	a			5	1	6
Paisaje		Estetica del sitio					a											b	a			2	1	3
		Dinamica del sitio					a													a	a	3	0	3
Medio socieconómico																									
Economía Regional		Sector primario															B					0	1	1
		Sector secundario		B	B	b	b	B	B	b				B	B		B	B	B	B	B	B	0	24	24
		Sector terciario		B	B									B	B		B	B	B	B	B	B	0	17	17
		Empleo			b	b	b	b	b	b				B	B		B	B	B	B	B	B	0	23	23
		Estilo y calidad de vida					B			B				B	B		B				B	B	0	14	14
Aspectos sociales		Infraestructura					B			B				B	B		B			B	B	B	0	12	12
		Servicios					B			B											B		0	4	4
		Urbanización					B			B												B	0	4	4
Valoración		Impactos Adversos	1	13	13	4	5	5	2	4				2	3		2	6	3	8	3	3	113		
		Impactos Benéficos	0	2	3	3	8	4	2	6				5	5		5	4	13	9	6	6		124	
		Sumatoria	1	15	16	7	13	9	4	10				7	8		7	10	16	17	9	9			237

V.7.3. Evaluación de los impactos ambientales

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto modernización del camino "**Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**", se emplea la Matriz de evaluación (Tabla 4), en la cual además se muestra de una manera cuantitativa la significancia de cada impacto y la posibilidad de mitigarlos.

La evaluación de los impactos ambientales adversos identificados para el proyecto modernización del camino "**Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**", dan un total de 93, y los impactos ambientales benéficos dan un total de 248, por lo que la evaluación neta del proyecto es de 155.

El valor positivo de esta evaluación nos indica de manera general que el proyecto si es procedente, claro siempre y cuando se implemente y lleven a cabo las medidas de mitigación correspondientes.

La valoración de los impactos benéficos y de los impactos adversos tiene una diferencia de 11, lo que refleja de manera numérica la diferencia aproximada en la cantidad y naturaleza de los impactos generados por las actividades del proyecto, ya descritas en el punto anterior.

Es importante señalar que existe una mayor cantidad de impactos significativos benéficos con respecto a la de impactos negativos, quedando demostrado que la realización de esta obra puede conducir en muchos aspectos al mejoramiento de la calidad de vida de la localidad, así como para los usuarios de esta vialidad, ya que solamente se efectuará la modernización del camino existente.

Tabla 4. Evaluación de los Impactos Ambientales para el proyecto de Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortínez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000".

Simbología: Carácter del Impacto			Preparacion del sitio					Terraplen		Obras de Drenaje	Pavimentación							Operación y Mantenimiento					Valoración		
(a) Adverso no significativo (A) Adverso significativo (B) Benéfico significativo (b) Benéfico no significativo Mitigable			Desmonte	Despalme	Ampliación de corte	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.	Nivelaciones	Terraplenes compactados al 90%.	Subrasante compactada al 95%.	Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad. Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm2.	Base Hidráulica	Riego de Impregnación	Riego de Liga	Base Asfáltica	Riego de Liga para Carpeta Asfáltica	Carpeta de Concreto Asfáltico	Riego de Sello	Desmantelar Almacén Temporal.	Retirar por completo el material inerte y cualquier derrame de Asfalto, Cemento, Concreto Asfáltico o Hidráulico.	Manejo y Disposición de Residuos	Circulación vehicular	Mantenimiento Rutinario y Preventivo	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
Medio Físico																									
Agua	Aguas superficiales	Drenaje		-2	-2	-3	-3			-1								2	2	-1			-12	4	-8
		Calidad		-2	-1	2	3	-1		-1									4				-5	9	4
	Aguas subterráneas	Drenaje		-3	-4	-3	-3	-3	-1	-2								-1		3			-20	3	-17
		Calidad		-3	-3	-3	-3	-3	-1	-2								-3	4	-2			-23	4	-19
Suelo	Superficie terrestre	Erosión		-2	-2	-1	2												3	4			-5	9	4
		Calidad	-1	-2	-3			-2											-3	4			-11	4	-7
		Geomorfología		-3	-3			-2							-2			-2	4	4			-12	8	-4
Aire		Calidad		-2	-2									-2	-2		-2	3	3	3	-2	-2	-14	9	-5
		Ruido		-2	-2									-2	-2		-2	3	3	3	-2	-2	-14	9	-5
Medio Biótico																									

Flora	Silvetre		-2	-2														3	-3			-7	3	-4
	Estatus en la Nom 059		-2	-2														3	-3			-7	3	-4
Fauna	Silvetre		-2	-2														3	-3			-7	3	-4
	Estatus en la Nom 059		-2	-2														3	-3			-7	3	-4
Paisaje	Estetica del sitio					-1												3	-3			-4	3	-1
	Dinamica del sitio					-1														-3	-3	-7	0	-7
Medio socieconómico																								
Economía Regional	Sector primario																3					0	3	3
	Sector secundario		3	3	1	1	3	3	2				3	3		3	3	3	3	3	3	0	40	40
	Sector terciario		3	3									3	3		3	3	3	3	4	4	0	32	32
	Empleo			1	1	1	1	1	1				3	3		3	3	3	3	3	3	0	30	30
	Estilo y calidad de vida					3			3				3	3		3				4	4	0	23	23
Aspectos sociales	Infraestructura					3			3				3	3		4			4	3	3	0	26	26
	Servicios					3			3											4			10	10
	Urbanización					3			3												4	0	10	10
Valoración	Impactos Adversos	-1	-29	-30	-10	-11	-11	-2	-6				-4	-6		-4	-6	-3	-18	-7	-7	-155		
	Impactos Benéficos		6	7	4	19	4	4	15				15	15		16	20	47	34	21	21		248	
	Sumatoria	-1	-23	-23	-6	8	-7	2	9				11	9		12	14	44	16	14	14			93

V.7.4 Descripción de los impactos ambientales identificados para cada una de las etapas y actividades del proyecto.

A) Preparación del sitio

- **Agua**

Durante las actividades de despalme, construcción de estructuras, se generarán impactos adversos poco significativos, temporales y mitigables tales como la afectación al drenaje natural del agua, la contaminación de los cuerpos de agua superficiales o subterráneos, entre otros. Como medida preventiva se darán indicaciones estrictas a los trabajadores que laboren en el proyecto, para evitar arrojar residuos de cualquier tipo y/o derrames de sustancias toxicas a los cuerpos de agua que se ubican en el SAR y así evitar la contaminación a los mantos freáticos. Además, se tomarán las medidas necesarias para minimizar la cantidad de partículas suspendidas, generadas durante esta etapa, que puedan depositarse en los cuerpos de agua superficiales.

- **Suelo**

Durante las actividades de despalme y excavación, se generarán impactos adversos y permanentes por el cambio en el uso de suelo. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Debido a las actividades de esta etapa, se produce una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos y las formaciones geomorfológicas.

Al producirse compactación se provoca la erosión del suelo ya que estas obras requieren de la remoción algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno, sin embargo, estos impactos son poco significativos debido a que las dimensiones de las áreas donde se realizarán estas actividades son pequeñas comparadas con un nivel regional y a que en gran parte del área del proyecto, los impactos en el suelo se han presentado debido a las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, vialidad de terracería) de la región desde hace tiempo.

Para mitigar los impactos en la superficie del suelo, debido a que se retiraran algunas especies de vegetación secundaria, principalmente en las zonas donde se ubican las zapatas y pilastras, se deberá realizar la restauración del sitio mediante un programa de reforestación con especies nativas y tomando en consideración las medidas o propuestas que dictamine la autoridad ambiental competente.

- **Aire**

El aire de la zona en donde se ubica el SAR, se verá afectado por impactos adversos no significativos, temporales y mitigables, locales e irreversibles, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante las actividades de despalme, excavaciones, ya que se generan partículas suspendidas, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos. Estos impactos son mitigables si se implementan programas de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada, así como riegos para evitar la dispersión de polvos.

Se presentarán ondas sonoras (ruido) en el sitio, y éste será de forma adversa poco significativa durante la preparación del sitio. Estas ondas sonoras serán provocadas por la utilización de maquinaria durante esta etapa; las cuales son temporales, no significativas y mitigables.

- **Flora y Fauna**

En las actividades de despalme, se generará un impacto adverso poco significativo, permanente y mitigable, sobre la vegetación secundaria en general, debido a la remoción de arbustos, para efectuar las excavaciones y colocación de terracerías y obras de drenaje. La pérdida de la vegetación tiene como consecuencia inmediata la reducción del hábitat para las especies, lo que puede ocasionar una disminución de la fauna o desaparición parcial o total de comunidades de algunos grupos como aves y mamíferos.

Las relaciones bióticas y abióticas de las comunidades también se pueden alterar en función del tamaño y la forma de los fragmentos, ya que, al modificarse la distribución espacial de los recursos, también se modifica su disponibilidad.

El grado de interrelación de los fragmentos determinará la viabilidad de estas especies en el mediano y largo plazo, ya que, si ésta no existe, pueden producirse procesos de aislamiento, favorecerse procesos endogámicos o bien llegar hasta la extinción local de algunas especies. La pérdida de la cobertura vegetal secundaria, por tanto, puede ocasionar la extinción local de las especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento en la ocurrencia de plagas y la disminución en la polinización.

Estos impactos pueden poseer un nivel bajo de significancia debido a que en la zona del proyecto existen áreas que han sido impactadas anteriormente por actividades antropogénicas por lo que se observan cultivos de especies de consumo humano y áreas de vegetación secundaria poco abundante por la existencia del camino.

Para mitigar este impacto, debido a que se retiraran algunos individuos de arbustos principalmente durante la, se implementara un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre y se deberá realizar la restauración del sitio mediante un programa de reforestación con especies nativas y tomando en consideración las medidas o propuestas que dictamine la autoridad ambiental competente.

En cuanto a la fauna, se presentará un impacto adverso poco significativo, temporal y mitigable. Al remover la vegetación, esta carecerá de zonas de resguardo y alimentación donde puedan desarrollar sus procesos básicos, por lo que se espera que toda la fauna que esté en posibilidad de hacerlo migre hacia terrenos colindantes. También se impactará a la fauna silvestre y de interés comercial de manera adversa debido al ruido que se originará por la operación de la maquinaria, algunos grupos principalmente de cordados estarán sometidos a estrés.

Además, el impacto será poco significativo, debido a que por las actividades antropogénicas de la región es posible que la fauna haya disminuido y/o se haya desplazado a otras áreas donde aún se conserva la vegetación original.

Para revertir o compensar este impacto se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre por lo que la constructora implementará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre (en caso de ser necesario, antes y durante el tiempo que duren los trabajos y actividades del proyecto), además se les instruirá a los

empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

- **Paisaje**

El paisaje se verá impactado de manera adversa poco significativa y temporalmente, debido a que las actividades de la etapa de preparación del sitio implican el resguardo de materiales, equipo y maquinaria, movimiento y acumulación del suelo extraído.

En la evaluación de impactos ambientales se identificó como uno de los elementos impactados al paisaje, al romperse la continuidad visual. Estos impactos son temporales compensados al término de la obra. Es importante aclarar que el 100% del proyecto se ubica en ecosistemas ya alterados por la actividad humana.

- **Economía de la Región**

En esta etapa se requerirá de la contratación de personal para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio, lo cual significa un impacto benéfico significativo, temporal y local, para los habitantes de esta región. Esto conlleva un impacto positivo para el sector terciario por la utilización de servicios y un mejoramiento en el estilo y calidad de vida para los habitantes de la región al tener mayores ingresos.

B) Etapa de Construcción

- **Agua**

Los cortes generaran un impacto adverso sobre la disponibilidad del agua, el nivel del manto freático, los cauces, los pozos y la calidad del agua.

El suelo junto con la vegetación le confiere al terreno la capacidad de permear el agua de la lluvia al tiempo que la filtran y limpian de impurezas, al no encontrarse estos elementos presentes, no existirá recarga del nivel freático, afectando a la disponibilidad del agua.

Al dejar al descubierto el terreno, se pierde la protección natural que el suelo ofrece, así que las aguas subterráneas estarán más expuestas de contaminarse por lixiviaciones, sin embargo, la construcción de las obras de drenaje aminorará dichas situaciones.

Así mismo, las actividades realizadas en esta etapa producirán partículas que pueden llegar a depositarse en los cuerpos de agua superficiales provocando un impacto adverso.

Los residuos generados en la etapa de construcción pueden afectar de forma adversa si llegan a obstruir el drenaje o arrojarse a los cuerpos de agua superficiales, por lo que se tomarán las medidas necesarias para disminuir y/o evitar dichas situaciones.

- Suelo

En las actividades como explotación de bancos de materiales, se generará un impacto adverso significativo, sobre la compactación y la erosión del suelo.

Como ya se explicó antes esta actividad lleva intrínseca la necesidad de nivelar el área, para lograr este objetivo hay que compactar el suelo, esto originará erosión de las capas superficiales del suelo. Es posible que el suelo pueda contaminarse por materiales de construcción, residuos, combustibles u otros agentes, si esta actividad no se realiza apegándose a la normatividad vigente. La calidad del suelo se impactará también ya que el material de construcción como la cal, arena y cemento, pueden contaminar el suelo si no son manejados adecuadamente.

Durante las actividades de construcción, la calidad del suelo se impactará de manera adversa significativa, debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al existir alguna fuga o derrame de estos productos o residuos, se generaran principalmente óxidos de azufre y nitrógeno, que podrían acidificar el suelo.

Por otra parte, la reforestación tendrá impactos benéficos significativos ya que permitirá la retención del suelo en las áreas reforestadas, disminuyendo la erosión hídrica del mismo y aumentando su calidad.

- Aire

Durante las actividades que se efectuarán en la etapa de construcción, la maquinaria y equipo que se utilizará requerirá de combustibles (diesel, gasolina), que durante el proceso de combustión interna emiten gases de hidrocarburos como son los óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, bióxido de azufre y plomo; los cuales afectan tanto a los trabajadores de la obra como a la calidad del aire de la zona.

Así mismo, la realización de cortes, formación de terraplenes, construcción de capa subrasante, sub-base y base, compactaciones, acarreo de materiales y el transporte de residuos (escombros) aumentarán las partículas suspendidas en el aire. Estos impactos son de tipo adverso poco significativo, mitigables, temporales e irreversibles.

La maquinaria, equipo y camiones pesados presentan emisión de ruido que implican impactos adversos no significativos, locales y temporales que pueden ser mitigables.

La reforestación generará impactos benéficos significativos debido a la mejora de la calidad del aire.

Se tomarán las medidas necesarias como el riego constante, mantenimiento a equipo y maquinaria, uso racional de combustibles, entre otras para la mitigación de estos impactos.

- **Flora y Fauna**

Cabe destacar que durante la construcción del proyecto se tendrá un impacto adverso poco significativo en la vegetación, debido a que ésta ha recibido un daño previo durante la actividad de preparación de sitio.

En cuanto a la fauna silvestre, se presentará un impacto adverso poco significativo y temporal, ya que han emigrado hacia otras zonas en busca de refugio y/o reproducción, provocado por las actividades que se llevaron a cabo en la etapa anterior y por las actividades antropogénicas de la región.

Por otro lado, con la reforestación se producirá un impacto benéfico significativo al promover el crecimiento de la vegetación y proporcionar un hábitat para algunas especies de fauna.

- **Paisaje**

La estética del paisaje se verá impactada de manera adversa significativa debido a las modificaciones producidas por la explotación del banco de materiales.

Los impactos poco significativos y temporales se producirán al realizar las otras actividades de construcción debido a que en el sitio se encontrarán laborando en distintos frentes de trabajo con maquinaria y equipo, habrá movimiento de tierras, modificaciones en la geomorfología y acumulación de material y residuos, lo cual dará otra perspectiva del paisaje original.

Al terminar la obra se mejorará la infraestructura del camino y se implementará un programa de reforestación en algunas zonas, por lo que beneficiará la estética del paisaje de la zona en donde se efectuará el proyecto.

- **Economía de la Región**

En esta etapa la economía se verá beneficiada de forma significativa, debido a que generará una demanda económica importante a nivel local y regional con un carácter temporal y reversible.

El material que se requerirá para las actividades y los servicios serán consumidos y/o adquiridos dentro de la región por lo que el sector secundario se verá favorecido al igual que el sector terciario al utilizar los servicios de la zona.

El empleo y mano de obra de la región se verán beneficiados durante la etapa de construcción por la demanda de personal que se requiere para realizar las actividades que la conforman, por lo cual los impactos son benéficos en forma significativa, local y temporal.

Este crecimiento económico también influirá de forma positiva en el estilo y calidad de vida de los habitantes.

- **Aspectos Sociales**

La construcción del proyecto traerá consigo impactos benéficos significativos, locales y permanentes para el bienestar de los habitantes de estas comunidades y de zonas aledañas que se dedican a las actividades agropecuarias, agrícolas, etc., por la nueva infraestructura vial, la cual ahorrara menor tiempo en el traslado de los productos, así como el brindar mayor seguridad a los usuarios.

La construcción de señalamientos también beneficiará a los usuarios del camino pertenecientes a la región o ajenos a ella.

C) Etapa de Operación y Mantenimiento

- **Aire**

El aire de la región se verá impactado adverso poco significativo, debido al aumento del tránsito en la región a causa de la mejora de la infraestructura.

Los niveles del ruido se verán incrementados por el tránsito de vehículos, así como por la maquinaria que se utilice durante las actividades de mantenimiento o conservación de la infraestructura vial; por lo que se identifican impactos adversos, locales no significativos y mitigables.

- **Fauna**

Esta se verá afectada de forma adversa no significativa debido a que la vialidad impedirá el movimiento natural por el ruido de los vehículos, las actividades de mantenimiento o el atropellamiento al intentar cruzar.

Por lo tanto, se establecerán medidas para mitigar estos efectos tales como los pasos de fauna.

- **Economía de la región**

La operación del camino representa un impacto benéfico significativo en la región, debido a que se mejora la infraestructura vial, favoreciendo el acceso de productos y servicios, beneficiando así la economía, estilo y calidad de vida de la zona.

Por otro lado, el mantenimiento o conservación del camino traerán beneficios significativos a la economía de la región por el requerimiento de mano de obra para realizar estas actividades.

- **Aspectos sociales**

Los servicios mejorarán considerablemente ya que la apropiada operación del camino traerá consigo una mayor seguridad para los usuarios que utilizan esta vía.

V.7.5. Descripción de los impactos ambientales

El concepto impacto definido en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Fracción IX, describe: "Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales"; el análisis de este concepto con los resultados de la evaluación puntual y global de los impactos ambientales potenciales, partiendo de la información de los capítulos II y IV, se identificaron como los impactos adversos de mayor relevancia los que se generaron durante la explotación de banco de materiales y manejo de residuos sólidos.

Aunque estos serían los impactos más sobresalientes o significativos, esto no quiere decir que se vería afectada la estructura, función y composición de la biodiversidad que soporta el SAR donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, que para que cumpla dicho precepto se tomará siempre en cuenta las interacciones de entrada y salida del flujo de energía del ambiente ecológico, así como la dimensión de dichos efectos con respecto al SAR.

Como impactos benéficos significativos se identificaron aquellos que se producen principalmente en la etapa de construcción y que inciden (la mayoría de ellos) en la economía regional.

Conforme a lo anterior, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales relevantes de manera puntual y global de todas las obras. Dichas evaluaciones fueron sustentadas con base en los criterios y escalas ya mencionadas, para determinar los valores de las variables de evaluación de impactos.

V.8. Impactos Residuales

Se dimensionaron los impactos residuales a partir de los impactos identificados en las matrices de la Tabla 3. y 4. de la modernización del camino de terracería que se presenta en este estudio, con un promedio de 6.8 m de ancho y el cual fue abierto por los pobladores de la región, hace más de 40 años.

Tal como se establece la fracción V del artículo 13 del RLGEEPA, se deberán identificaron, evaluaron y describieron los impactos acumulativos que se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Impactos Residuales

Descripción del Impacto	Implicaciones
Emisiones a la atmosfera y ruido	Debido al mejoramiento de la vía, la circulación vehicular incrementará y por lo tanto también la emisión de gases a la atmosfera y el ruido que pudieran provocar. Al realizar actividades de mantenimiento también se generarán emisiones de gases y ruido por lo que se aplicarán las medidas necesarias para disminuir los impactos adversos.
Pérdida del recurso edáfico	La pérdida del suelo conlleva a una afectación significativa residual debido al cambio de uso de suelo por la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto.
Pérdida de la cubierta forestal	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el despalme que será solo en algunas zonas en donde se haga la rectificación de curvas y se realice el tendido de la carpeta asfáltica, lo que disminuirá la superficie de cubierta forestal.
Incremento del Efecto barrera	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras r reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del Proyecto. El proyecto contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje una carretera es un impacto residual.
Incremento en el Efecto de borde	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del trazo del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo, el programa de restauración, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural se considera como un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona. Este impacto se deriva principalmente por la remoción de la vegetación y la modificación en la geomorfología, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

V.9. Impactos Acumulativos

Se dimensionaron los impactos acumulativos a partir de los impactos identificados en las matrices de la Tabla 3. y 4.

Tal como se establece la fracción V del artículo 13 del RLGEEPA, se deberán identificaron, evaluaron y describieron los impactos acumulativos que se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Impactos Acumulativos

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida de la cubierta forestal	El retiro de la cubierta vegetal en el despalme tendrá efectos acumulativos con los impactos producidos por las actividades antropogénicas en la región (ganadería, agricultura, apertura de camino existente), por la cual se ha reducido cada vez más la superficie forestal.
Pérdida del recurso edáfico	La pérdida del suelo genera una afectación adversa significativa y acumulativa debido a que la implementación de vías de comunicación en conjunto con las actividades que se han realizado en la región en esta zona ha impactado en la calidad de suelo por los cambios de uso, erosión y compactación, sin embargo, la aplicación del Programa de restauración como medida compensatoria, lo que reducirá la significancia del impacto.
Compactación de suelos	Este impacto es significativo, acumulativo y residual al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo, el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SA. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberá contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación)	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SA y estado de Querétaro, coadyuvando en el desarrollo económico de los sectores primarios, secundarios y terciarios, así como turístico de la región. No obstante, no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

V.10. Impactos Residuales.

En la Tabla 7 se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.

Tabla 7. Descripción de los impactos residuales del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción de la vegetación que es utilizada por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante, de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar. Así mismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo, podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del proyecto. El camino contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje dicho camino es un impacto residual.
Interrupción de corredores bilógicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de ésta y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando los pasos que el camino ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

V.II. Impactos Acumulativos.

En la Tabla 8 se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

Tabla 8. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo, el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberá contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Querétaro, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante, no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

V.12. Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la **Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.**

La modernización del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del Estado de Querétaro, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área de bosque con zona rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población del Municipio de Pueblo Nuevo y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Durango.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **Modernización del camino E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000**; es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

CAPÍTULO VI

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

Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 3

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES. 4
VI.2. MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO. 4
VI.3. ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL. 14
VI.4. PROGRAMAS AMBIENTALES QUE SE APLICARAN DURANTE EL DESARROLLO DEL PORYECTO CARRTERO AMINO: E.C. (DURANGO – MAZATLÁN) – ADOLFO RUIZ CORTINEZ (MARRANERAS), DEL KM 1+000 AL KM 9+000, CON UNA META DE 8.0 KM, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, EN EL ESTADO DE DURANGO 15
VI.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU CASO VALORES PERMISIBLES Y UMBRALES DE ALARMA. 37
VI.6. RESPONSABLE DE LAS ACCIONES. 45
VI.7. CONCLUSIONES. 45

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

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000 identificados en el capítulo anterior.

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES.

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas.** Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

- **Medidas de mitigación.** Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resilencia del sistema ambiental.

- **Medidas de compensación.** Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

- **Medidas de restauración.** Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

- **Medidas de control.** Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

VI.2. MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

En las tablas 1 a .14 se tipifican y describen las medidas ambientales del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, para componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Tabla 1. Medidas propuestas en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
Medida		Tipo
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.		Mitigación
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.		Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Tabla 2. Medidas propuestas en materia de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.		Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.		Mitigación
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	

Tabla 3. Medidas propuestas en materia de la topografía en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
Medidas		Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención

Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.

Tabla 4. Medidas propuestas en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	**Suelo**
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.
Medida	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
Medida	**Tipo**
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.

Tabla 5. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.

Componente ambiental	**Suelo**
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.
Medida	**Tipo**
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control

Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Medida	**Tipo**
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Tabla 6. Medidas propuestas en materia de suelo por cambio de uso del suelo.

Componente ambiental	**Suelo**
Impacto	Cambio de uso del suelo.
Actividades que generan el impacto	Terracería.
Medida	**Tipo**
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.	Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Tabla 7. Medidas propuestas en materia de agua superficial por incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.		Control
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.		Control
Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Prevención
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.	

Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.		Prevención
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.		Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Prevención
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.		Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control

Efectos esperados	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Tabla 9. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Tabla 10. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Apertura del camino, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.		Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.		Control
Como medida de compensación por la pérdida de 2,337 individuos en 5.43 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (9.06%), de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantaran 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Querétaro, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Tabla 11. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
Medida		Tipo
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.		Mitigación
Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.		Mitigación
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.		Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.		Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.		Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Medida		Tipo
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.		Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del camino.		Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	

Tabla 12. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.

Componente ambiental	Paisaje	
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.		Control

Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la cobra.

Tabla 13. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.

Componente ambiental	**Población**	
Impacto	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.	
Actividades que generan el impacto	Operación del camino.	
Medida		**Tipo**
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación
Efectos esperados	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.	

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas. Dicho instrumento, expuesto a continuación en la tabla 14, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

Tabla 14. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.

Medida	**Etapa del proyecto**				**Tipo/objetivo**	**Componente en que incide**
	PS	**C**	**O**	**M**		
Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	■	■			Prevención	Aire
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	■	■			Mitigación	Aire, fauna
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.	■				Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	■				Prevención Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.	■	■			Mitigación	Aire, fauna
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	■	■			Mitigación	Aire
Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	■	■			Prevención	Aire
Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	■	■			Control	Aire, fauna, población
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	■				Control	Suelo

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas se hará lo siguiente: Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo. En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección. El corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		■			Prevención	Suelo
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	■				Mitigación	Suelo
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		■			Mitigación	Suelo, agua superficial
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	■				Prevención-Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación del camino, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.				■	Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.	■				Prevención	Suelo, agua superficial
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.	■	■			Control	Suelo
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	■	■		■	Control	Suelo, agua subterránea
Los patios de maquinaria contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	■	■			Prevención	Suelo
En el frente de trabajo se colocarán contenedores de 200 L con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	■	■			Prevención	Suelo
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas de reciclaje.	■	■		■	Control	Suelo
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales de 200 L con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	■	■		■	Prevención	Suelo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	■	■		■	Prevención	Suelo
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	■	■		■	Prevención	Suelo, agua subterránea
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable. Estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.	■	■		■	Prevención	Suelo, agua subterránea
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	■	■		■	Control	Suelo, agua subterránea
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.		■			Mitigación	Suelo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la	■	■			Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.	■	■				
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.	■	■			Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.	■	■			Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	■	■			Control	Suelo, agua subterránea
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	■	■			Control	Suelo, agua subterránea
En la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	■	■			Prevención	Suelo, agua subterránea
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		■			Prevención	Suelo, agua subterránea
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.	■				Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.			■		Control	Agua superficial
En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.	■				Prevención	Agua superficial
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	■	■			Mitigación	Flora silvestre
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	■				Mitigación	Flora silvestre
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	■				Mitigación	Flora silvestre
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del camino.	■				Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de 2,337 individuos en 5.43 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (9.06%), de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantaran 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Querétaro, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		■	■	■	Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.		■	■	■	Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Las actividades de rescate de fauna serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	■				Mitigación	Fauna silvestre
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.			■	■	Mitigación	Fauna silvestre
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	■				Mitigación	Fauna silvestre
Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	■	■			Mitigación	Fauna silvestre
Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región.			■		Compensación	Población
Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.	■	■		■	Compensación	Población
El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.			■		Mitigación	Paisaje
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	■	■	■		Control	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

VI.3. ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.

El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Protección Ambiental.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

VI.4. PROGRAMAS AMBIENTALES QUE SE APLICARAN DURANTE EL DESARROLLO DEL PORYECTO CARRTERO AMINO: E.C. (DURANGO – MAZATLÁN) – ADOLFO RUIZ CORTINEZ (MARRANERAS), DEL KM 1+000 AL KM 9+000, CON UNA META DE 8.0 KM, EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, EN EL ESTADO DE DURANGO

Como parte del proceso de evaluación y aprobación, en el presente capitulo, se incluyen las medidas de mitigación que, por las condiciones de la zona y el tipo de proyecto, se adaptan de manera fehaciente, siendo de esta manera la atenuación del impacto ambiental sea lo menor posible y de fácil revertimiento en el menor tiempo.

1. ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA VALORACIÓN DEL MONTO DE LA GARANTÍA DE ACUERDO A LOS ARTÍCULOS 51 Y 52 DEL REGLAMENTO EN MATERIA DE LA EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DE LA LGEEPA

Justificación.

Con fundamento en el penúltimo párrafo del Artículo 35 y el Artículo 83 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y por la fracción II del Artículo 51 del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), se presenta el siguiente Estudio Técnico Económico, cuya función será asegurar el cumplimiento de las condicionantes establecidas en materia de impacto ambiental del proyecto, así como garantía en la reparación de los daños ambientales por aquellos impactos determinados y no determinados, generados de manera voluntaria o por eventos externos no controlables, apegándose de forma estricta a las afectaciones del medio ambiente como lo establece el Artículo 49 del REIA y en beneficio del Artículo 52 de dicho reglamento. Cabe establecer que el Artículo 52 del REIA establece que "[…] el Promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que corresponda a la etapa del proyecto que se encuentre realizando" de lo contrario se volvería un instrumento que perdería su finalidad, por lo que se proponen convenios que permitan cumplir con las condicionantes que rebasen la fase constructiva, lo que dará cumplimiento a lo establecido en el párrafo segundo del Art. 53 del REIA.

Objetivos y Alcances.

General.

Contar con un Estudio Técnico Económico que atienda los costos económicos por la realización en tiempo y forma de los programas propuestos en la MIA-R, y que al mismo tiempo sea un instrumento de garantía que asegure su cumplimiento de las mismas de acuerdo a lo establecido en los Artículos 35, penúltimo párrafo y 83 de la LGEEPA así como el 51 del REIA y en consideración de que tanto el SAR como en la zona del proyecto, se reportan especies de flora importantes para el ecosistema y de fauna con categoría de Protección Especial, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante mencionar que dentro del presente programa no se contempla manejar un encierro (corral de manejo), para ninguna de las especies faunísticas que habitan en la zona.

Determinación del monto de la fianza.

Desde hace años el medir cuanto valor perderá la sociedad como resultado de la degradación ambiental ha hecho que la teoría económica haya desarrollado diversas técnicas, sin embargo, existen

limitaciones y dimensiones como el valor cultural, que no pueden ser traducidas a términos monetarios.

Mitchel y Carson (1989) y Sánchez y Cols. (2003), hicieron una clasificación de los métodos para estimar estos valores, basándose en dos de sus características. De estos, el método de observación indirecta, busca inferir las preferencias de los individuos por ítems del medio ambiente, examinando su comportamiento en los mercados que están ligados al medio ambiente, y de estos encontramos: el método de costo de viaje, método de comportamiento evasivo y gasto defensivo y el método de precios hedónicos. En lo que respecta al método de comportamiento evasivo y gasto defensivo este se basa en las observaciones de los gastos en que incurren los agentes para protegerse de, o compensar, un deterioro ambiental. Las técnicas de este utilizan observaciones del comportamiento de las personas, así como fuentes empíricas para recolectar información, lo cual incluye encuestas y consultas a expertos como en el caso de la MIA-R hecha para de esta carretera. En este método se asume que los individuos conocen el nivel de riesgo ambiental y que reaccionan proporcionalmente a este riesgo.

No obstante, existen fallas en el sistema económico que hacen que los agentes económicos no consideren el costo social de sus acciones y que no reconozcan la contribución económica que hacen los ecosistemas. Para esto, los incentivos que establece la fianza para cumplir con los requisitos ambientales depende de la precisión del cálculo de lo perdido; esto sería una desventaja ya que existe la posibilidad de subestimar el monto, lo cual implica que el costo de contaminar o dañar de alguna forma el ambiente es menor para el productor que aquello que gana al contaminar.

Para este caso quien gana en realidad es la sociedad al tener una vía de comunicación con mejores condiciones, por lo tanto, la SCT cumple su función de comunicar, pero no gana en términos monetarios con la realización de la obra.

Conforme a la información anterior, la fianza que se determina representa el costo real del cumplimiento de las condicionantes emitidas por la SEMARNAT y en su caso, la reparación del daño por situaciones de contingencia que sean directamente atribuibles al proyecto y que no hayan sido identificadas e incorporadas en alguna condicionante.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN A LOS COMPONENTES HÍDRICOS

Justificación.

El aprovechamiento a largo plazo de los recursos hídricos requiere una ordenación local y un reconocimiento de la interrelación de los elementos relacionados con el agua y su calidad.

Los aspectos que más influyen en la calidad del agua de corrientes de agua y lagos son, en orden de importancia variable según las distintas situaciones, el vertido de aguas residuales domésticas mal tratadas, los controles inadecuados de los desechos industriales, las pérdidas y destrucción de las zonas de captación, la ubicación imprudente de las fábricas, la deforestación, la agricultura migratoria y los malos métodos de cultivo. Estas circunstancias producen la lixiviación de nutrientes y plaguicidas. Los ecosistemas acuáticos se ven perturbados y los componentes de los recursos hídricos amenazados. La erosión, la sedimentación, la deforestación y la desertificación han tenido por consecuencia un aumento de la degradación de las tierras, y la creación de embalses ha surtido, en algunos casos, efectos negativos sobre los ecosistemas. Muchos de esos problemas han surgido debido a un modelo de desarrollo que destruye el medio ambiente por la falta de conocimientos y de educación del público en cuanto a la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Los efectos sobre la ecología y la salud humana son las consecuencias mensurables, aunque en la mayoría de los países en desarrollo los medios de que se dispone para vigilarlos son muy insuficientes o inexistentes. Hay un desconocimiento general de los vínculos existentes entre el aprovechamiento, la ordenación, la utilización y el tratamiento de los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos. En los casos apropiados, es imprescindible adoptar un enfoque preventivo a fin de evitar posteriores medidas costosas de rehabilitación, tratamiento y aprovechamiento de nuevas fuentes de agua.

Técnicas de conservación y protección de los recursos hídricos.

La rehabilitación de escurrimiento e infiltración se pretende recuperar con la actividades de conservación de suelo y agua y reforestación; se implementarán obras de infiltración como es el caso de obras de conservación de suelos que conduce a un vaso de regulación pluvial para permitir la recarga de agua hacia mantos freáticos, con lo que promoverá la infiltración y se minimizara la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, con lo que se pretende que un corto plazo se llegue a recuperar el volumen de escurrimiento e infiltración generado por la afectación del proyecto.

Se pretende rehabilitar un área de captación importante y degradada cerca del área del proyecto con el fin de conservar y proteger a los componentes hídricos. Existen principios generales que se deben considerar como lineamentos básicos para desarrollar obras de conservación de suelo y agua.

Aumentar la cubierta vegetal de los suelos.

- Reduce la erosión hídrica y eólica.
- Aumenta la infiltración de la lluvia.
- Reduce la pérdida de humedad por evaporación.
- Mantiene la temperatura.
- Mejora las condiciones de germinación.

- Mejora la estabilidad estructural de los suelos.
- Estimula la actividad biológica del suelo.
- Aumenta la porosidad.
- Favorece el control biológico de las plagas.
- Reduce el enmalezamiento.

Mecanismos para lograr una mayor cubierta.

- Dejar todos los residuos de los cultivos dentro de la parcela, no quemarlos, no llevarlos fuera de la parcela y no pastorearlos o, por lo menos, reducir el pastoreo al mínimo; esto implica el cercamiento de las parcelas para poder controlar la intensidad del pastoreo.
- Aplicar abonos o materia orgánica para aumentar la cobertura del terreno.
- Aumentar la producción de biomasa en la parcela por medio de la siembra de cultivos de cobertura, cultivos intercalados, cultivos de relevo y aumentar la densidad de siembra. x Rotar los cultivos.
- Aumentar la fertilidad de los suelos para producir mayores cantidades de biomasa por medio de aplicaciones de fertilizantes y abonos orgánicos.
- Dejar las piedras sobre el suelo porque sirven como una cobertura que aumenta la infiltración de la lluvia; esto es mejor que retirarlas para construir barreras muertas.

Aumentar la materia orgánica del suelo.

- Incrementa la estabilidad de la parte superficial del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo.
- Incrementa la capacidad del suelo para retener nutrimentos.
- Estimula la actividad biológica del suelo.

Aumentar la infiltración y la retención de humedad.

- Disminuye el déficit de humedad en los cultivos.
- Incrementa el rendimiento y la producción de biomasa del cultivo.
- Reduce los escurrimientos.

Los mecanismos para aumentar la infiltración y la retención de humedad en los suelos son.

- Mantener una cubierta protectora de residuos orgánicos sobre el suelo para evitar la formación de costras superficiales que impidan la infiltración.
- Crear cortinas rompevientos para reducir la evaporación y la velocidad del viento.
- Disminuir la pendiente del terreno para dar más tiempo para la infiltración de la lluvia. La construcción de melgas, terrazas y bancos reducen el grado de inclinación del terreno y se facilita la infiltración.
- Reducir los escurrimientos
- Reduce la pérdida de suelo, agua y nutrientes.
- Aumenta la captación de agua

Una vez mencionado lo anterior y con el de conservar y proteger los recursos hídricos de la zona se propone llevar a cabo actividades de restauración forestal mediante actividades de conservación de suelos y agua y reforestación.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Alcances.

El Programa de Rescate de Especies de Fauna Silvestre es una guía que describe los procedimientos para realizar acciones y/o actividades que contribuyan a la protección y conservación de la diversidad de fauna silvestre que existe en la zona donde se llevara a cabo el proyecto carretero, así mismo se pretende concientizar a la sociedad y a los trabajadores del proyecto acerca de la importancia de cuidar la fauna silvestre de la zona.

Naturaleza del proyecto.

Con la ejecución del presente programa se pretende conservar y proteger las diferentes especies de fauna silvestre existentes dentro y en los alrededores del proyecto carretero principalmente las especies de lenta movilidad y/o aquellas que se encuentren listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Durante las diferentes actividades se tendrá cuidado en no generar problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre tal como lo establece el Art. 70 de la Ley General de Vida Silvestre a través de su Programa de Restauración de áreas para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre considerando la prohibición de cacería en la zona y el fomento de la cultura ambiental entre sus trabajadores y la población circundante.

Es importante mencionar que dentro del presente programa no se contempla manejar un encierro (corral de manejo), para ninguna de las especies faunísticas que habitan en la zona.

Criterios de selección de especies sujetas de rescate y reubicación.

Especies observadas en la Zona de Influencia del Proyecto.

Para identificar la fauna que habita en la Zona de Influencia del proyecto se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación es decir, al realizar la línea de intercepción (Canfield, Laser), se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información.

A continuación, **se presenta los listados y conteo de la fauna observada específicamente durante los trabajos de campo en el Proyecto**, además se especifica el estatus de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Técnicas propuestas para ahuyentar fauna silvestre en la ruta del trazo.

Previo a la construcción del proyecto, se realizará un reconocimiento del terreno para detectar ejemplares de fauna que serán reubicados en zonas específicas para afectar en la menor medida posible, las poblaciones de estas especies.

Ahuyentamiento.

Un ahuyentamiento de fauna busca generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental en las comunidades de anfibios y reptiles, Mamíferos y aves, impulsando su migración hacia otros lugares. Este método, debe combinarse con el rescate, revisión veterinaria, transporte y la reubicación de individuos, debido a que la mayoría de estos no tienen capacidades migratorias altas.

Para ello, se deberán capturar o ahuyentar, mediante cada una de las técnicas y metodologías existentes. Para el ahuyentamiento de fauna se emplearán diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (siluetas), estímulos Auditivos (Reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva), los cuales generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, se pretende realizar un ejercicio o práctica adecuada para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren en la zona donde se llevará a cabo la obra. Por otro lado, durante el recorrido previo a la construcción del proyecto, se dispondrá a realizar la captura de los ejemplares que puedan verse afectados por la obra para que sean trasladados a las zonas de reubicación.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

Objetivos y alcances.

Objetivos.

- Establecer las estrategias, actividades y técnicas de rescate de flora nativa a realizar en las áreas propuestas para rescate y reubicación de las especies seleccionadas.
- Reintroducir a los individuos rehabilitados a su hábitat natural en sitios de similares condiciones a los sitios de extracción.
- Supervisar el manejo y cuidado de los ejemplares durante y después de su rescate y reubicación, a fin de que tengan al menos un 80% de sobrevivencia y buen desarrollo en el área de reubicación.
- Prevenir, atenuar y compensar las afectaciones, producto de las actividades del proyecto carretero mediante rescate y reubicación de especies de flora que estén o no en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** buscando conservar sus funciones en el ecosistema.
- Identificación de las Especies de Flora Silvestre, que considerando su importancia biológica dentro del ecosistema a los que pertenecen, pueden ser susceptibles de protegerse y conservarse, independientemente de estar o no listadas en la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- Proponer de acciones para el albergue temporal y control del número total de los ejemplares que se vayan rescatando y que requieren ser mantenidos bajo cuidados antes de su reubicación final.
- Supervisar el rescate, manejo y recuperación de ejemplares de plantas importantes por su relevancia en el ecosistema.

Alcances.

El Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre es una guía que describe los procedimientos para realizar acciones y/o actividades que contribuyan a la protección y conservación de la diversidad de flora silvestre que existe en la zona donde se llevara a cabo el proyecto carretero, así mismo se pretende concientizar a la sociedad y a los trabajadores del proyecto acerca de la importancia de cuidar la flora silvestre de la zona.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS ESPECIES SUJETAS DE RESCATE.

Vegetación de la Zona de Influencia del Proyecto donde se rescatarán las especies.

Las especies seleccionadas para las acciones de restauración serán aquellas que constituyan la comunidad de Bosque de Pino en el SAR. Su selección consideró, además de las características antes

mencionadas, se considera su alta capacidad de sobrevivencia al trasplante, siendo importante mencionar que algunas de estas especies serán afectadas por las actividades de modernización del camino y son parte integral del ecosistema del área, siendo que se distribuyen de manera natural en la región y por tanto serán consideradas para las acciones con fines de restauración ecológica.

Especies de flora silvestre para el programa de restauración.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	NOM-059	Endemismo
Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	Arbustivo/Arbóreo	----	Nativo
Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Tascate	Arbustivo/Arbóreo	----	Nativo
Pinaceae	*Pinus ayacahuite*	Pino Ayacahuite	Arbustivo/Arbóreo	----	Nativo
Pinaceae	*Pinus durangensis*	Pino alazán	Arbustivo/Arbóreo	Sujeta a protección especial	Endémica
Pinaceae	*Pinus engelmannii*	Pino apache	Arbustivo/Arbóreo		Nativo
Pinaceae	*Pinus herrerae*	Ocote Chino	Arbóreo	----	Endémica
Pinaceae	*Pinus leiophylla*	Pino chimonque	Arbustivo/Arbóreo	----	Nativo
Pinaceae	*Pinus teocote*	Pino Azteca	Arbóreo	----	Endémica

Las especies podrán ser obtenidas a partir del rescate de plántulas y/o de la propagación a partir de frutos y semillas, que se tendrá a través del Programa de Rescate y Reubicación de Flora. Asimismo, si así lo requieren los responsables de la ejecución del programa, podrán ser adquiridas en viveros forestales autorizados cercanos en la región.

El hecho de que la planta sea adquirida en viveros de la región permite que una vez que esta sea llevada a campo y plantada no sufra cambios tan bruscos y pueda adaptarse de una mejor manera y con esto incrementar el porcentaje de sobrevivencia, por lo tanto, los costos de traslado se reducen, y además de adquirir planta de buena calidad para un mejor éxito en la reforestación.

Cabe destacar que, de no encontrarse las especies antes listadas en viveros, podrán emplearse otras especies arbóreas y arbustivas nativas, siempre y cuando cumplan con los criterios ya mencionados en el apartado II.4.3 Técnicas de restauración ecológica (Revegetación).

La densidad de la reforestación será con base a los criterios de CONAFOR (2014), por lo cual se tendrá una densidad de siembra de 1,100 plantas por hectárea, considerando, un 20% adicional para reposición, por lo que se requerirá un total de 1320 **individuos por ha**; las especies serán sembradas en la medida de lo posible, en las mismas proporciones.

En caso de que se trate de plantas adquiridas en vivero, antes de empezar con las acciones de reforestación, es necesario asegurarse que las plantas cumplan con una serie de parámetros básicos que garanticen el éxito de su plantación.

PLAN DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL

Justificación

El presente Plan de Manejo Ambiental, así como los programas que lo componen se presentan en conjunto con la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional del proyecto en cuestión, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos por el Municipio de Pueblo Nuevo, Durango, los cuales buscan la introducción de una vía de comunicación necesaria para el desarrollo social de la zona en que se encuentra, de forma que se realicen los estudios ambientales necesarios para conocer las características actuales del entorno, los impactos ambientales generados por la construcción del tramo propuesto, y la medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas a estos impactos y para aquellos no previstos o de difícil cuantificación a priori. Es en este último punto donde se encuentra la importancia de los programas ambientales presentados.

Objetivos

Objetivos Generales

El objetivo principal del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMyMA) es que las actividades del proyecto, en sus etapas de construcción, operación y abandono, 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.

Objetivos Particulares

- Concientizar al personal de campo y oficina sobre la responsabilidad y el alcance de acciones y omisiones al delinear las obligaciones legales en materia ambiental relevantes a la planeación, construcción, supervisión y mantenimiento de carreteras.
- Incidir en los procesos y procedimientos de trabajo con información sobre buenas prácticas ambientales para identificar los problemas ecológicos asociados con sus actividades para minimizar el impacto ambiental, buscando con esto la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas.
- Ofrecer una serie de acciones para facilitar y hacer más eficiente el desempeño de las actividades de la infraestructura de transporte, desde la selección de sitio, planeación, diseño y construcción, hasta la operación, mantenimiento y supervisión.
- Incrementar la calidad y valor agregado de obras y actividades necesarias en la construcción y mantenimiento de la infraestructura de carretera.
- Optimizar el uso de las materias primas o insumos, minimizar las emisiones, residuos y descargas de acuerdo a las disposiciones aplicables vigentes.
- Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en este plan, 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.

- Realizar un seguimiento periódico y evaluar la incidencia de las medidas de mitigación, prevención o compensación sobre los componentes ambientales, para la implementación de medidas adicionales adecuadas, a las ya establecidas en el PMyMA.

Alcances

La evaluación ambiental ha sido desarrollada con una dimensión entrelazada de los diversos aspectos que hacen parte del desarrollo del proyecto (aspecto social, físico y biótico), obteniendo un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental, el cual para este proyecto está estructurado bajo los siguientes alcances:

1) El Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental presentará propuestas que mejoran el desarrollo social y la calidad de vida en general, mediante un adecuado manejo de recursos naturales, humanos y hasta de residuos generados, a fin de generar fuentes de trabajo, ingreso sostenible y mejores condiciones de salud y vida en general.

2) Este documento presentará herramientas que fortalecen el sector de comunicaciones al considerar la participación y cumplimiento de la información jurídica ambiental, en base al respeto y cumplimiento de la ley, reglamento y normatividad aplicable.

3) El Plan está concebido a fin de promover la conservación de los recursos naturales, protección de la biodiversidad y zonas ecológicas sensibles, preservación de sitios de importancia natural, control de la degradación del suelo, agua y atmósfera, manejo adecuado de residuos; bajo medidas de prevención, mitigación y compensación a fin de minimizar los impactos ambientales.

PROPUESTA PARA UBICACIÓN Y DIMENSIONES DE OBRAS DE DRENAJE COMO PASOS DE FAUNA

Objetivos y alcances.

Objetivo General

La finalidad de este documento es la aportación de las técnicas para el diseño de pasos de fauna perimetrales, que faciliten el desplazamiento de la fauna silvestre a través de la construcción del Proyecto Modernización del Camino. **camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango**, con el mínimo riesgo para la seguridad vial.

Particulares.

- Preservar las especies que presenten mayor grado de viabilidad encaminadas a preservar la biodiversidad del sitio del proyecto.
- Describir las técnicas más apropiadas para el rescate y restablecimiento de las especies de acuerdo con los compromisos ambientales del Proyecto.
- Proponer medidas de mitigación adicionales apropiadas para la conservación de la fauna silvestre en el área de proyecto.

Alcances.

El Programa de propuesta de pasos de Fauna es una guía que describe los procedimientos para realizar acciones y/o actividades que contribuyan a la protección y conservación de la diversidad de fauna silvestre que existe en la zona donde se llevara a cabo el proyecto carretero, así mismo se pretende concientizar a la sociedad y a los trabajadores del proyecto acerca de la importancia de cuidar la fauna silvestre de la zona.

Ubicación de las obras de drenaje y/o pasos de fauna.

Cabe señalar que las obras de drenaje del Camino son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el **Efecto Barrera**, además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores y que puedan continuar con sus hábitos, por lo cual se recomienda que las continuaciones de dichas obras de drenaje mantengan las mismas condiciones. Las obras de drenaje se observan en el capítulo II de la MIA R.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

De acuerdo con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Marzo de 2002, por el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales **NOM-059-SEMARNAT-2010**, no se reportan especies en el área del proyecto, es importante señalar que los habitantes de la región cazan y capturan algunas especies

para venderlas como especies de ornato o para comerlas, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

Estudio prospectivo de pasos de fauna.
Especies de Valor Cinegético.

De acuerdo con el calendario cinegético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Todas las especies citadas en el listado anterior se encuentran catalogadas como de interés comercial.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.
Es necesario señalar que en el SAR así como en la Zona de Influencia del sitio en donde se realizará el proyecto la CONABIO (2005) reporta 1 especie con algún estatus que están reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre. Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no se observó ninguna de estas especies, esto debido a que el camino son áreas que ya han sido impactadas por actividades antrópicas (agropecuarias), esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en la zonas por las cuales pasa el proyecto y áreas aledañas, la fauna se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción. Por lo que como medida de mitigación la promovente presentará un Programa de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre. dentro del área de influencia del proyecto se puede observar fauna como la reportada en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010,

De acuerdo con el Estudio Prospectivo de Fauna, las obras de drenaje del camino a modernizar son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrero además de mantener los corredores biológicos para las especies de fauna que se reportan y estos pueden continuar con sus hábitos. Como recomendación se propone continuar con la prospección de las obras de drenaje y darles mantenimiento.

En la siguiente tabla se menciona la ubicación por cadenamiento las obras de drenaje que se realizarán en el proyecto y funcionarán también como pasos de fauna.

Tabla 9. Obras de drenaje propuestos como pasos de fauna del camino a modernizar.

No.	Tipo de obra de drenaje	kilometraje	Dimensiones
1	Losa	1+050.00	2.00 X 1.00m
2	Losa	1+210.00	2.00 X 1.00m
3	Losa	1+430.00	2.00 X 1.00m
4	Losa	2+160.00	2.00 X 1.20m
5	Losa	2+520.00	2.00 X 1.20m
6	Losa	2+180.70	2.00 X 1.20m
7	Losa	3+280.00	2.00 X 1.20m
8	Losa	3+460.00	2.00 X 1.20m
9	Losa	3+678.00	2.00 X 1.20m
10	Losa	4+516.00	2.00 X 1.20m
11	Tubo	4+780.00	1.20 m Diam.
12	Losa	5+460.00	2.00 X 1.20m
13	Losa	5+670.00	2.00 X 1.20m

14	Losa	6+002.84	2.00 X 1.20m
15	Losa	6+273.01	2.00 X 1.20m
16	Losa	6+440.00	2.00 X 1.20m
17	Losa	6+814.76	2.00 X 1.20m
18	Losa	7+345.28	2.00 X 1.20m
19	Losa	7+571.79	2.00 X 1.20m
20	Losa	7+878.52	2.00 X 1.20m
21	Losa	8+200.00	2.00 X 1.20m
22	Losa	8+630.58	2.00 X 1.20m
23	Losa	8+868.34	2.00 X 1.20m

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Alcances y Objetivos
II.1 Objetivos generales

El objetivo principal del Programa de Restauración es que las actividades del proyecto, en sus etapas de construcción, operación y abandono, 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, rehabilitando y fortaleciendo los procesos de sucesión vegetal (recubrimiento vegetal) para establecer un ecosistema restaurado.

Objetivos Particulares

- Ubicar en el Sistema Ambiental Regional sitios degradados y con condiciones necesarias para llevar a cabo las actividades de la restauración ecológica
- Establecer los procedimientos y técnicas para desarrollar las actividades de restauración ecológica.
- Utilizar especies de flora nativas para las actividades de restauración.
- Establecer los indicadores ambientales para determinar el estado deseado del ecosistema a restaurar.
- Promover mediante técnicas y actividades de restauración ecológica la conservación de la calidad de los recursos naturales, principalmente los servicios de regulación (captación e infiltración de agua) y protección contra la erosión eólica.

Alcances

El programa incorpora criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del SAR, para que permita alcanzar el desarrollo sustentable. De acuerdo a esto, el Programa de Restauración será un conjunto de medidas que han sido elaboradas bajo este documento para su aplicación correcta durante la ejecución del proyecto antes durante y después de incidir en el tramo de 8 km que se pretende modernizar, el cual se encuentra inmerso en la RHP Río Baluarte – Marismas Nacionales y en parte con el RTP Pueblo Nuevo (Entre el km 4+100 y km 9+000), con la finalidad de maximizar los impactos positivos, así como también de reducir, mitigar y, de ser posible prevenir los impactos negativos identificados y evaluados para este proyecto.

Los principales alcances que tendrá el camino serán:

- Mejorar la conectividad vial con localidades rurales como El chaparral, Adolfo Ruíz Cortínez y El pájaro en el municipio de Pueblo Nuevo, Estado de Durango.
- Conectar el camino de una forma más segura con la carretera 40D (Eje interoceánico).
- Generar condiciones para sustentar una población estable e integrada al ecosistema de Bosque de Pino.
- Mejorar la filtración de agua a los mantos freáticos y reducir los procesos erosivos que se enfrenta el ecosistema a través de programas ambientales.

Ubicación de los sitios para la restauración ambiental.

Es importante resaltar que la ubicación del proyecto respecto al municipio de Pueblo Nuevo, predomina los Bosques de Pino y Encino; y como se mencionó anteriormente, el área del SAR presenta

superficies donde estas comunidades vegetales han sido degradadas por las actividades de agricultura y extracción de recursos forestales ilegales, además de los efectos de la erosión eólica.
El área seleccionada para la restauración conserva en su área de influencia vegetación de Bosque de Pino con un continuo proceso de degradación por la erosión presente, siendo que para este caso se propusieron 2 polígonos para unir manchones forestales de Bosque de Pino (De 3 hectáreas cada uno).

En caso de no ser viable los sitios elegidos para la restauración por motivos sociales o en su caso por aspectos ambientales no previstos en el diagnóstico ambiental, para determinar el sitio donde se establecerá la restauración, será importante conocer y analizar las características sociales y ecológicas del predio, así mismo, considerar los factores adversos del medio ambiente a los que habrá que enfrentarse para lograr una reforestación efectiva.

Las áreas que se elijan para reforestar o restaurar deberán reunir características ambientales que aseguren la viabilidad del trabajo y si esto no fuera así, entonces propiciar las condiciones. Los espacios elegidos por lo tanto deben presentar las condiciones adecuadas para el establecimiento de especies leñosas y nativas de la región, es decir, que presenten condiciones lo más similar posible al lugar de donde se desarrollan. Es importante mencionar que los espacios también pueden tener una sucesión inicial de estrato vegetal, ayudando al ecosistema a continuar con el proceso de enriquecimiento vegetal a través de siembra de especies arbustivas, herbáceas (Siembra por medio de boleo), atracción de fauna para dispersión de semilla etc.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, Prácticas de reforestación, manual básico., 2010), menciona que las restauraciones se deben realizar prioritariamente en terrenos:

- Afectados por incendios,
- Con obras de conservación y restauración de suelos,
- Ubicados en un Área Natural Protegida (ANP),
- ***Afectados por cambio de uso del suelo, tala ilegal, sobrepastoreo y otros disturbios, y***
- Susceptibles de reconversión

Así mismo, es importante considerar que las características ambientales generales para llevar a cabo la reforestación o enriquecimiento deben contar con:

- Profundidad variable del suelo,
- Presencia de granulado sedimentario de tamaño variable,
- Textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados),
- Formas de erosión que estén dentro de lo permisible, o en caso contrario que puedan ser controladas con prácticas de conservación de suelo, y
- Existencia de un estrato herbáceo nativo que al menos alcance a cubrir el 60% del terreno.

Los polígonos que se proponen, se eligieron de acuerdo a lo observado en campo y a lo analizado en gabinete, no obstante, se vuelve a mencionar que el responsable de la ejecución del programa podrá determinar si estos son adecuados, y de ser necesario podrá seleccionar otros sitios. Es importante que, aunque los sitios se modifiquen, se mantenga tanto la superficie total de restauración como la densidad de plantas del ecosistema en cuestión, así como las actividades a realizar dentro de los mismos. Se anexa a través del apartado XIII. De este documento, una propuesta de formato para la caracterización de los sitios a restaurar, el cual será útil para el diagnóstico de los mismos, en caso de seleccionar nuevos polígonos.

Coordenadas de los polígonos seleccionados para restauración.

Polígono	Sup_ha	ET_X	ET_Y	Vértices
Restauración Pol. 1	3	470358.9515	2626485.035	1
		470552.6615	2626522.614	2
		470555.5853	2626416.149	3
		470505.0223	2626368.41	4
		470426.0289	2626353.086	5
		470385.0124	2626335.483	6
		470345.2447	2626314.084	7
		470296.9546	2626294.512	8
		470302.3604	2626308.33	9
		470313.4711	2626313.513	10
		470324.7813	2626328.723	11
Sitios de Restauración 1	3	470329.4222	2626350.516	12
		470343.7482	2626354.024	13
		470350.8221	2626372.79	14
		470346.0822	2626392.578	15
		470372.0526	2626437.761	16
		470356.047	2626455.467	17
Sitios de Restauración 2	3	467166.7834	2629753.742	1
		467261.3674	2629760.992	2
		467278.9761	2629707.261	3
		467296.7614	2629685.401	4
		467312.3862	2629680.902	5
		467331.3281	2629660.007	6
		467363.7964	2629634.681	7
		467349.3765	2629620.283	8
		467371.9632	2629585.516	9
		467391.1512	2629585.499	10
		467413.7253	2629554.491	11
		467408.8017	2629546.777	12
		467379.3844	2629548.839	13
		467369.2951	2629570.519	14
		467368.7829	2629570.518	15
		467366.7345	2629570.517	16
		467331.7914	2629551.021	17
		467319.3465	2629583.714	18
		467296.9495	2629584.65	19
		467289.7379	2629595.961	20
		467262.8329	2629625.05	21
		467245.0641	2629619.021	22
		467237.0391	2629632.628	23
		467203.7702	2629630.078	24
		467197.6863	2629583.408	25
		467169.4322	2629550.318	26
		467094.0418	2629602.523	27
		467145.8842	2629665.917	28
		467182.5627	2629712.973	29
		467167.62	2629752.206	30

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y/O PROGRAMA REFORESTACIÓN.

Objetivos.
Objetivo General.

El presente programa tiene como objetivo, describir las técnicas y actividades que se llevarán a cabo para proteger y mitigar todos los impactos de aquellas áreas que hayan sido afectadas por la instalación de obras provisionales y en general en zonas impactadas por el desarrollo del proyecto denominado: *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortinez (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, con una meta de 8.0 km, en el municipio de Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango."*

Objetivos Particulares.

- Identificar las áreas donde se tendrá que realizar actividades de Conservación de Suelos y Reforestación.
- Proponer medidas que controlen la erosión del suelo y la retención de sedimentos debido a la construcción de la carretera.
- Proteger y conservar el suelo por medio de la colocación de materiales que estabilicen los taludes tanto de relleno como de corte que se generarán por el desarrollo constructivo de la carretera.
- Rehabilitar los suelos expuestos a residuos que lo hayan contaminado.
- Vincular las medidas de conservación de suelos junto con las medidas de mitigación propuestas por el Programa de Restauración Ecológica de éste mismo proyecto carretero.
- Proponer medidas que prevengan la generación y manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos durante la preparación, construcción y mantenimiento de la carretera; así como, durante el abandono de obras provisionales.
- Describir las medidas que previenen y compensan las áreas donde potencialmente se manejen sustancias químicas peligrosas o residuos peligrosos.
- Describir los indicadores de éxito de las acciones de conservación del suelo.
- Describir los indicadores de éxito relacionados con las actividades de reforestación.

Realización de Actividades para la Conservación de Suelos.
Rescate de suelo orgánico y rocas

El manejo adecuado de la materia orgánica en los suelos es sumamente importante, debido a que representa una estrategia básica para darle vida al suelo, ya que sirve de alimento a todos los organismos que viven en él, particularmente a la microflora responsable de realizar una serie de procesos de gran importancia en la dinámica del suelo, en beneficio del crecimiento de las plantas (Brechelt, 2004).

La conservación de suelo orgánico es de gran importancia para el establecimiento de la flora y las interacciones que tiene este recurso con otros organismos para el establecimiento de los ecosistemas. Por lo tanto durante las actividades de *preparación y construcción del proyecto*, la eliminación de la capa superficial por métodos mecánicos (maquinaria propiamente) arroja parte del suelo fértil junto a material inocuo del horizonte B, rocas, etc., el cual no tiene las cualidades de la capa superficial; para evitar esta combinación de suelos el personal asignado deberá apartar la primera capa de suelo (0-1

m) con propiedades regenerativas en volteos, los cuales lo depositaran en un lugar especial en el derecho de vía para su posterior transporte a los sitios de restauración y reforestación.
El suelo orgánico deberá ser levantado con palas y picos y en la medida de lo posible almacenarlo en costales. Se recomienda lo siguiente:

- Se debe proteger de no mezclarse con el material de despalme ya que no sirve de esta manera para restauración debido a que no contiene un buen porcentaje de materia orgánica.
- En caso de que el almacenamiento previo a la reutilización del suelo orgánico sea en montones cercanos a la obra, estos se deberán proteger contra la acción erosiva del agua, viento y acción directa del sol, para lo cual, se puede emplear lonas impermeables.
- Los montones de suelo orgánico rescatado no se debe colocar en sitios donde impida los escurrimientos naturales o en lugares donde se invadan cuerpos de agua, y que este sea arrastrado por el agua de lluvia.
- No se debe permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo de despalme almacenado.

El suelo orgánico se deberá esparcir por todo el suelo preparado para la restauración y/o reforestación, por lo que, esta actividad garantizará una rápida recuperación, pues se tendrá un suelo rico de nutrientes y en donde es posible el éxito de ambas actividades.

Obras de retención de sedimentos en cada una de las obras de drenaje

En la figura siguiente se muestra una de las obras imprescindibles que debe estar ubicada alrededor de los sitios de construcción y obras de drenaje menores. Esta consta de una malla de alta densidad permeable al agua, pero impermeable contra partículas de sedimentos. Es colocada con estacas y se excava una trinchera que atrapará los sedimentos delante de ella, para que en esa zona se queden atrapadas por sedimentación las partículas de suelo. Esta acción es temporal mientras se hacen los movimientos de tierra en la construcción y de esta forma evitar cuando llueva que el suelo desnudo sea arrastrado a cuerpos de agua vecinos.

La instalación de esta malla dependerá de las condiciones del sitio, sin embargo, son fáciles de instalar, ya que únicamente es necesario jalar la tela hasta que quede estirada sobre el área del suelo que se va a proteger.

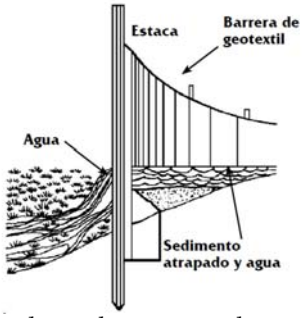


Figura 1. Diseño de una barrera para la retención de sedimentos.

Descompactación y/o escarificación de los suelos para obras provisionales y zonas afectadas por el proyecto.

La descompactación de los suelos tiene la finalidad de incrementar su porosidad para que los procesos de revegetación se aceleren y la consolidación del terreno sea más exitosa. Esta práctica tiene sus beneficios entre los que destacan:

- Disminuir los escurrimientos superficiales y aumentar la infiltración del agua de lluvia;
- Facilitar el proceso de plantación y establecimiento de la vegetación natural, y
- Aumentar la humedad disponible y permitir el desarrollo de raíces de las especies plantadas (Cardoza *et al*, 2007).

Para esta práctica de acuerdo a la literatura existen implementos que ayudan a descompactar los suelos y a prepararlos, con riesgos reducidos de erosión, tales son los casos del subsolador, los arados de cinceles y los implementos de picos, ganchos de vibración (vibrocultor) o púas, sin embargo, la gran mayoría de las personas asocia el deterioro de los suelos con la mecanización agrícola; lo anterior se debe a que, en forma generalizada, cometen errores graves al realizar la mecanización de los terrenos al hacer uso de implementos o instrumentos inapropiados (Alvarado, 2006).

La recomendación general es ararlo con un arado de discos y afinarlo con una rastra también de discos, pero siempre tomando en cuenta, las características o condiciones del terreno (humedad, topografía, existencia de piedras y otros obstáculos, así como su textura, tipo de malezas existentes, entre otros factores), (Alvarado, 2006).

Si un suelo está muy compactado, y se hace un uso irracional de discos, al remover más suelo infértil se tendrán problemas, tales como: un deficiente drenaje natural y muy baja infiltración, lo que trae como consecuencia dificultades para mecanizarlo, mucha escorrentía superficial, lo que ocasionará graves problemas de erosión. Por otro lado, el suelo contará con poca aireación y retención de humedad, condiciones adversas para la germinación de las semillas o el crecimiento y el desarrollo de las raíces, así como, problemas de movilización y absorción de nutrientes. En las anteriores condiciones, las plantas no tendrán un buen crecimiento ni desarrollo, por lo que se tenderá a un aumento de los costos (Alvarado, 2006).

El proceso de descompactación que se recomienda es en remover el suelo tanto como sea posible principalmente con animales de tiro provocando tracción y removiendo el suelo de forma manual y/o utilizando una serie de herramientas para tal fin (picos, barretas, palas, etc.), resulten más viables y económicas; siendo que esto es para darle más porosidad, para que pueda ser capaz de infiltrar mayor cantidad de agua y permita el crecimiento radicular de las plantas.

Es recomendable remover el suelo a una profundidad de 40 a 50 cm; si el suelo es muy pesado y presenta gran cantidad de arcilla, revertir la compactación por medios físicos es poco viable, en este caso, a la remoción del suelo se debe sumar la incorporación de materia orgánica (restos del despalme), con la finalidad de darle mayor volumen. En los casos en que exista material parental consolidado en todo el perfil no conviene realizar la práctica de descompactación (Cardoza *et al*, 2007).

Es importante realizar esta práctica sobre suelos secos, ya que si se realiza en suelos húmedos el efecto se puede nulificar. Se recomienda realizarla antes del periodo de lluvias, en terrenos con suelos delgados o con capas superficiales endurecidas con pendientes menores al 30%, en áreas desprovistas de vegetación, utilizando si es necesario maquinaria especializada como puede ser el Bulldozer con ripper integrado, aperos de labranza, rodillo o inclusive tractores con los accesorios adecuados (Cardoza *et al*, 2007).

La roturación aquí descrita está orientada principalmente para facilitar la plantación y recuperación de la vegetación, porque no es necesario trabajar el total de la superficie sino solo franjas sobre las cuales se realizará la reforestación, separadas según la densidad deseada, así mismo, las zonas que requerirán dicho tratamiento serán aquellas que han sido circuladas por la maquinaria pesada y los vehículos, tanto dentro del derecho de vía como aquellas superficies ocupadas para la instalación de otras obras provisionales al proyecto, como: almacenes temporales de residuos (urbanos, de manejo especial y peligrosos), patios de maquinaria, etc. (Cardoza *et al*, 2007).

Acciones de Reforestación
Ubicación de la superficie a reforestar

Para determinar el sitio donde se establecerá la reforestación es importante conocer y analizar las características sociales y ecológicas del predio, así mismo, considerar los factores adversos del medio ambiente a los que habrá que enfrentarse para lograr una reforestación efectiva (CONAFOR,2010)
La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2010) menciona que las reforestaciones se deben realizar prioritariamente en terrenos:

- Afectados por incendios
- Con obras de conservación y restauración de suelos
- Ubicados en un Área Natural Protegida (ANP)
- Afectados por cambio de uso del suelo, tala ilegal, sobrepastoreo y otros disturbios
- Susceptibles de reconversión

Las características ambientales generales para llevar a cabo la reforestación son:

- Profundidad variable del suelo
- Presencia de granulado sedimentario de tamaño variable
- Textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados)
- Formas de erosión que estén dentro de lo permisible, o en caso contrario que puedan ser controladas con prácticas de conservación de suelo
- Existencia de un estrato herbáceo nativo que al menos alcance a cubrir el 60% del terreno

Considerando lo antes mencionado, para este caso se propuso 1 sitio dentro del SAR para Bosque de Pino, con la finalidad de contribuir y conservar este tipo de ecosistemas. En seguida, se muestran las coordenadas y el mapa del sitio propuesto para la reforestación de 6 hectáreas propuestas, considerando el tipo de vegetación de Bosque de Pino. Es importante mencionar que el polígono cuenta con 6.82ha de superficie el cual solo se utilizarán 6 ha a reforestar.

Coordenadas del polígono y superficie a reforestar

vértices	ET_X	ET_Y	Sup_ha
1	470586.354	2626329.748	
2	470573.7673	2626200.984	
3	470546.0675	2626204.57	
4	470525.3517	2626177.224	
5	470610.7421	2626128.987	
6	470635.7821	2626082.717	
7	470608.1265	2626021.784	
8	470586.14	2626037.979	
9	470561.6622	2626018.136	
10	470566.4439	2625998.195	
11	470524.9713	2625999.03	
12	470467.8811	2626022.4	6.82
13	470443.6912	2626032.011	
14	470375.8367	2626055.54	
15	470330.6345	2626087.321	
16	470354.9846	2626153.558	
17	470346.3432	2626171.3	
18	470363.98	2626191.037	
19	470385.4539	2626239.829	
20	470376.7128	2626271.391	
21	470423.2394	2626299.067	
22	470434.2188	2626332.406	
23	470462.7749	2626350.194	

VI.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU CASO VALORES PERMISIBLES Y UMBRALES DE ALARMA.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra** y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de **cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación**, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En la tabla VI.24 a la VI.36 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

Tabla VI.24. Acciones de Respuesta a las medidas de Prevención y mitigación de impacto ambientales de las obras realizadas por la Modernización de la Carretera Federal 120 San Juan del Río-Xilitla, subtramo del km 180+000 al km 195+000, en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
Medida		Tipo
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.		Mitigación
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.		Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.
Forma de realización	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión. Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales. El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM´s correspondientes.
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento

Tabla VI.25. Acciones de respuesta en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	**Aire**	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		**Tipo**
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.		Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.		Mitigación
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	
Forma de realización	Únicamente llevar a cabo los trabajos en un horario diurno El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM´s correspondientes. Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere.	
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento	

Tabla VI.26. Acciones de respuesta en materia de suelo por modificación a la topografía.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
Medidas		**Tipo**
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	

Forma de realización	Realizar cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables. Los taludes a realizar se deben apegar estrictamente a las especificaciones del diseño del proyecto.
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio y construcción
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo

Tabla VI.27. Acciones de respuesta en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
Medida		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.		Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.		Mitigación
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.		Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	
Forma de realización	Cubrir las áreas destinadas a la restauración y taludes con material que resulte del despalme. El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona. Iniciar las actividades de preparación del sitio (excavación) en la temporada de secas para evitar el contacto de la maquinaria con el agua y el arrastre de partículas de suelo. Las obras de drenaje pluvial se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Tabla VI.28. Acciones de respuesta materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		**Tipo**
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.		Prevención
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.		Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.		Control

Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Para la recarga de combustibles se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocar botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos

Tabla VI.29. Acciones de respuesta en materia de suelo por cambio de uso del suelo.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Cambio de uso del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Terracería.	
Medida		**Tipo**
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitios y abandono
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Tabla VI.30. Acciones de respuesta en materia de agua superficial por incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.

Componente ambiental	**Agua superficial**	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
Medida		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.		Control
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.		Control
Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Prevención
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.		Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica para prevenir el arrastre de sedimentos y escurrimientos superficiales que pudieran provocar deslaves. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Tabla VI.31. Acciones de respuesta en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación.

Componente ambiental	**Agua subterránea**
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.

Medida	Tipo
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Para la recarga de combustibles se realizará en un área con piso firme y se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM´s correspondientes.
Encargado	Operador, Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Tabla VI.32. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Agua subterránea
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.
Medida	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.	Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.	Restauración
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.

Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces, con el fin de controlar los patrones naturales de drenaje y evitar la erosión hídrica Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Tabla VI.33. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.

Componente ambiental	**Flora silvestre (vegetación)**	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Apertura del camino, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
Medida		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.		Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.		Control
Como medida de compensación por la pérdida de 2,337 individuos en 5.43 hectáreas (9.06%) de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantaran 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Querétaro, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Realizar el rescate de flora con las mejores bases técnicas para asegurar la sobrevivencia de las especies rescatadas Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración. Llevar a cabo actividades de restauración ambiental, reforestando con especies nativas en una proporción de 10:1, con las técnicas adecuadas para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Tabla VI.34. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Componente ambiental	**Fauna silvestre**
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.

Medida	Tipo
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación

Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.
Forma de realización	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo. Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del proyecto y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares. En los sitios que a juicio del supervisor ambiental se consideren rutas de migración, principalmente en el cruce de los escurrimientos con el camino, se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna. Capacitar personal en materia de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y realizar recorridos de una cuadrilla de dos personas, desde la orilla sobre la superficie de ampliación. En caso de detectar zonas de anidación próximas al sitio serán vigiladas permanentemente para evitar daños. Si se requiere la adecuación de pasos de fauna, se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. Realizar el desmonte y despalme de manera programada por frentes de trabajo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Tabla VI.35. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.

Componente ambiental	**Paisaje**
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.

Medida	Tipo

El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la cobra.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Tabla VI.36. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.

Componente ambiental	**Población**	
Impacto	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.	
Actividades que generan el impacto	Operación del camino.	
Medida		**Tipo**
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación
Efectos esperados	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo, Listas de raya	

VI.6. RESPONSABLE DE LAS ACCIONES.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Programa de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión de construcción, la cual velará por el cumplimiento de las medidas allí propuestas. **El contratista será responsable**, durante la ejecución de las obras, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el contratista deberá enterarse de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes. La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra y ambiental**, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

VI.7. CONCLUSIONES.

Con la ejecución de este programa de vigilancia ambiental, se espera que se mitiguen los impactos detectados desde la preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción. Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, serán

el promovente y el contratista mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental, para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos tratando de dar cumplimiento con cada una de las medidas propuestas, en caso de surgirse algún impacto no considerado en el documento, el supervisor ambiental considerara que medida aplicar con el fin de mitigarlo y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Tabla de contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 3

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 3
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. 3
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 3
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 4
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 6

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, se esperarían las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto se incremente por la actividad, ya que se incrementara el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

VII.2 Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la construcción del camino se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la construcción del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

VII.3 Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla 1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla 1. Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización del camino existente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).

			proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua seguirá afectada por el cruce de vehículos por los escurrimientos sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a los escurrimientos de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los escurrimientos de agua del proyecto y las obras de drenaje.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido y están siendo impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programa de Rescate y Reubicación fauna y flora, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar acabo como medida compensatoria la implementación de un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Reforestación.	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de modernización del camino existente, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Reforestación con especies nativas de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

VII.4 Pronóstico Ambiental.

La constante expansión por lata, tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en el Municipio de Pueblo Nuevo, ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, de la construcción del proyecto, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del Estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.

- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno del Estado de Durango.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la construcción del camino, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.

- La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.

- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios, pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevará a cabo un Programa de Protección Ambienta dentro del cual se implementaran lo siguiente:

- Programa de Rescate y Reubicación flora
- Programa de Rescate y Reubicación fauna
- Programa de restauración Ecológica
- Programa de Conservación de Suelo y/o Programa de Reforestación
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental
- Propuesta para ubicación y Dimensiones de Obras de drenaje como Pasos de Fauna
- Programa de Conservación y Protección a los Componentes Hídricos.

VII.5 Evaluación de Alternativas.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor "antes" "después" del proyecto.

CAPÍTULO VIII

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

Contenido

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN. 3
VIII.1.1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 3
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS. 3
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS. 4

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

VIII.1. Formatos de Presentación.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

VIII.1.1. Planos de Localización.

Se presentan dentro de los anexos.

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se modernizará el camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000, así como la vegetación existente en la zona.

Listado de Flora.

En la tabla VIII.1 se observa el listado de flora del Área de Influencia y SAR del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

Tabla VIII.1. Listado de flora del Área de Influencia y SAR el camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Estrato Arbóreo					
1	Ericaceae	*Arbutus bicolor*	Madroño Rojo	-	-
2	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	-	Nativo
3	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Tascate	-	Nativo
4	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
5	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Arbustivo					
1	Ericaceae	*Arbutus madrensis*	Madroño de la Sierra Madre Occidental	-	-
2	Pinaceae	*Pinus cooperi*	Pino de Arizona	-	-
3	Fagaceae	*Quercus sideroxyla*	Encino colorado	-	-
Estrato Herbáceo					
1	Asteraceae	*Psacalium peltatum*	Matarique	-	Endémica
2	Lamiaceae	*Salvia prunifolia*	Salvia	-	-
3	Poaceae	*Sporobolus indicus*	Cola de Ratón	-	Introducida
4	Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	-	Nativa

5	Asteraceae	*Tagetes lucida*	Pericón	-	Nativo
6	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de León	-	Introducida
7	Fabaceae	*Trifolium amabile*	Carretilla	-	-
8	Fabaceae	*Trifolium repens*	Trébol Blanco	-	Introducida

Listado de Fauna.

En la tabla VIII.2 se observa el listado de fauna de Área de Influencia y SAR del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

Tabla VIII.2. Listado de fauna de la Zona de Influencia y SAR del camino: E.C. (Durango – Mazatlán) – Adolfo Ruiz Cortines (Marraneras), del km 1+000 al km 9+000.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Aves					
1	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	- -	Nativo
3	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	- -	- -
5	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	- -	Nativo
6	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	- -	Nativo
8	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero Bellotero	- -	- -
9	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	- -	- -
11	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	- -	- -
14	Corvidae	*Aphelocoma woodhouseii*	Chara de Collar	- -	- -
15	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	- -	- -
16	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	- -	- -
17	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	- -	Introducida
Reptiles					
1	Phrynosomatidae	Sceloporus jarrovii	Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental	- -	- -
2	Phrynosomatidae	*Sceloporus slevini*	Lagartija Espinosa de Pastizal	- -	- -
Mamíferos					
2	Cricetidae	*Sigmodon leucotis*	Rata Algodonera Orejas Blancas	- -	- -
3	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	- -	- -

VIII.3 Glosario de Términos.

AMBIENTAL.

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Aéreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
Cambio de uso de suelo: 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.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

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.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

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.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Manifiesto de 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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor 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.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico; que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

TÉCNICO.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Capa de base (Base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

Capa superficial (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcional apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo, pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.
Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sobreelevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.
Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

Bibliografía.

- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna. Diciembre 1987.
- Anuario Estadístico del Estado de Querétaro Edición 2017.
- Baev, P. V. y L. D. Penev. 1995. BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.
- Camargo, J. A. 1995. On Measuring Species Evenness and Other Associated Parameters of Community Structure. Oikos, 74: 538-542.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Edit. Madrid 1993.
- Cuadernillo Estadístico del Municipio de Tumbiscatió, Edición 2009.
- Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2002. Ed. Mundiprensa, México. 600 pp.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible. Agosto 1999.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo Proveniente del Escape de Vehículos Automotores en Circulación que usan Diésel o Mezclas que Incluyan Diésel como Combustible. Abril 1997.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la 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. Diciembre, 2010.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición 1994.

- Diario Oficial De La Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia De Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2000.
- Evaluación De Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Hill, M. O. 1997. An Evenness Statistic Based on the Abundance-Weighted Variance of Species Proportions. Oikos, 79: 413- 416
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Atlas Nacional del Medio Físico. 1981.
- INEGI. Cartas Temáticas a Varias Escalas. 1974 a 1997.
- INEGI. Estado de Querétaro /México.
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Krebs, C. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda edición. Editorial Harla. México. 753 pp.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Querétaro (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedrá. Barcelona. pp 200.
- Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ldt. Blackwell Publishing Company. Oxford, UK. 256 p.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology PEET, R. K. 1975. Relative Diversity Indices. Ecology, 56: 496-498. And Systematics, 5: 285-307.
- Pielou E.C., 1975. Ecological diversity. Wiley, New York, 165 p

- Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2015-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo de Jalpan de Serra 2012-2015.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.
- Plan Sectorial de Infraestructura 2013-2018.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Querétaro, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Querétaro.
- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.
- Smith T.M., y Robert Leo Smith. 2001. Ecología. Ed. Addison-Wesley. Madrid. 629 pp.
- Smith, B. y J. B. Wilson. 1996. A Consumer's Guide to Evenness Indices. Oikos, 76: 70-82.