



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPITULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Datos generales del proyecto	2
I.1.1 Nombre del proyecto	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
1.2 Datos del promovente.	4
1.2.1 Nombre o razón social.....	4
1.2.2 Registro federal de Contribuyentes (RFC).	4
I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal.....	4
1.2.4 Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones.....	4
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de exención.....	4
1.3.1 Nombre o razón social.....	4
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC).	4
1.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del estudio.....	4
I.3.4 Dirección de la empresa	4
1.3.5 Colaboradores en el estudio.....	4

CAPITULO 1. SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del Km 1+340 al Km 4+180 con una meta de 2.84 Km, ubicado en el municipio de Aculco, en el Estado de México.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El municipio de Aculco se ubica en el altiplano mexicano, a una hora por carretera de Ciudad de México; forma parte del Estado de México y su cabecera municipal lleva el nombre oficial de Aculco de Espinoza. Pertenece a la región de Jilotepec y se ubica en la parte noroccidental del Estado, limítrofe con el Estado de Querétaro. La cabecera municipal se halla geográficamente entre los paralelos 20° 06' de latitud norte y los 99° 50' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La altitud de la cabecera del municipio alcanza 2.440 msnm.

La municipalidad tiene una superficie de 465,7 km². Colinda el municipio al norte con el de Polotitlán y al oeste y al norte con el Estado de Querétaro; al sur con los municipios de Acambay y Timilpan, y al este con el de Jilotepec.

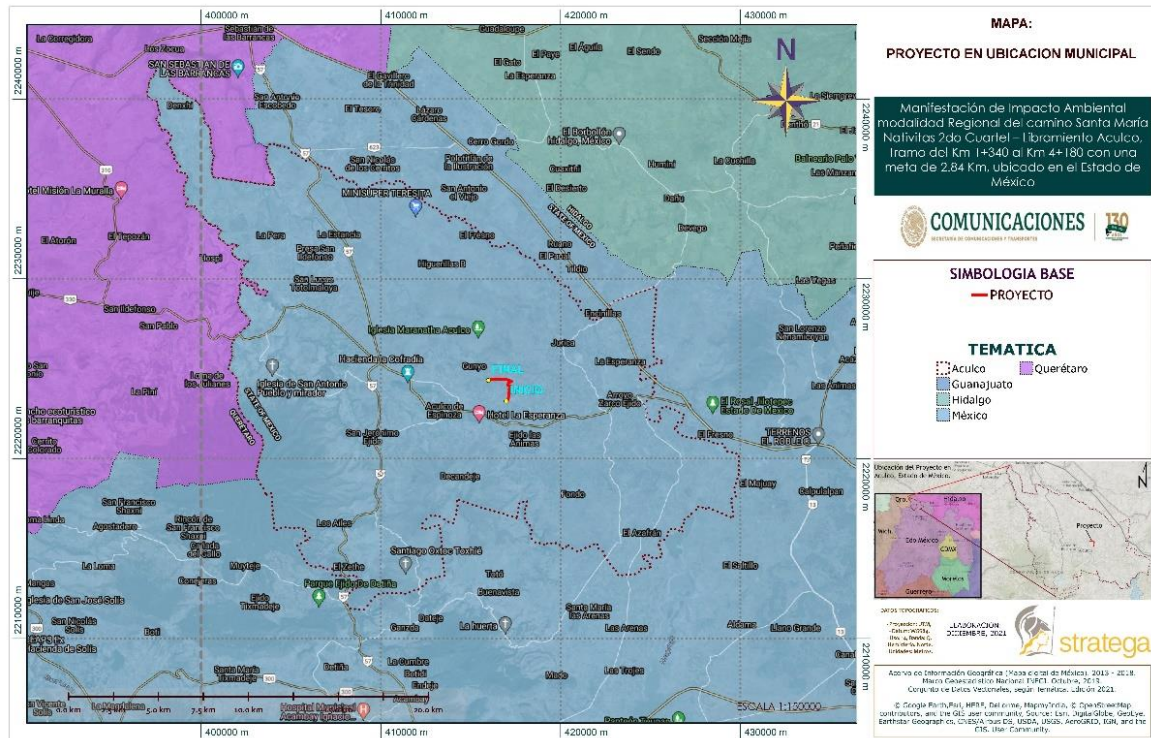


Figura 1. Localización del proyecto ubicado en el municipio de Aculco, Estado de México.

La modernización del camino se realizará sobre el camino actual que comprende una longitud total de 2.698.7 m, iniciando en el km 1+340 y finalizando en el km 4+038.7

En la siguiente imagen satelital se observa la línea del trazo donde se pueden apreciar las condiciones actuales de la zona del proyecto.

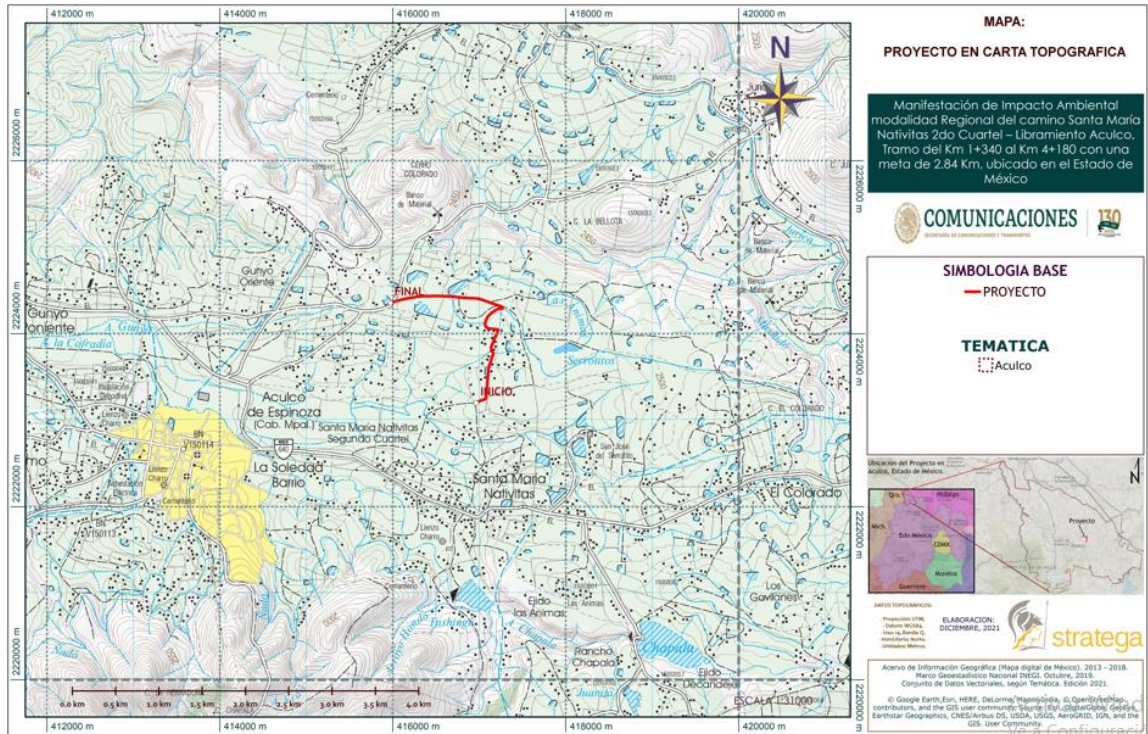


Figura 1. Ubicación del proyecto en carta topográfica.

Las coordenadas extremas del proyecto, es decir el km 1+340 al km 4+038.7 se definen en la siguiente tabla, bajo la proyección UTM Zona 14 P, Datum WGS84.

Tabla 1. Coordenadas del proyecto

COORDENADAS UTM		
CADENAMIENTO	X	Y
Inicial 1+340	416964.734	2223198.837
Final 4+038.7	415974.077	2224354.455

1.2 Datos del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT México

1.2.2 Registro federal de Contribuyentes (RFC)

[REDACTED]

1.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

1.2.4 Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de exención.

1.3.1 Nombre o razón social

STRATEGA P Y S, S.C.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[REDACTED]

1.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.3.4 Dirección de la empresa

Calle Florida 51 No. Torre 2 Int: 108, Col. Noche Buena, C.P. 03720, Benito Juárez, Ciudad de México, México.

1.3.5 Colaboradores en el estudio

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

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

CONTENIDO

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	1
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	4
1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	10
II.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	10
II.3 BIBLIOGRAFÍA	58

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del proyecto	7
Tabla 2. Municipios en los que incide el eje proyectado.....	8
Tabla 3. Coordenadas a cada 100 metros.	9
Tabla 4. Características técnicas generales del proyecto	11
Tabla 5. Superficies requeridas para el proyecto.....	27
Tabla 6. Composición de la superficie de línea de ceros.	28
Tabla 7. Relación de obras de drenaje	29
Tabla 8. Programa de trabajo.....	42

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación general del proyecto.	5
Figura 2. Macrocalización de eje proyectado.....	8
Figura 3. Microcalización del eje proyectado.....	9
Figura 4. Sección tipo Camino Tipo “C”.	12
Figura 5. Sección Tipo de pavimento flexible	12
Figura 6. Sección Tipo de pavimento flexible en corte	12
Figura 7. Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual	13
Figura 8. Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual	14

Figura 9.	Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual	14
Figura 10.	Inicia el subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones directas del actual camino	15
Figura 11.	Subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones directas del actual camino	15
Figura 12.	Subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones inmediatas del actual camino	16
Figura 13.	Cuerpos de agua (jagueyes) en el lado izquierdo de este subtramo y dentro de la población	16
Figura 14.	Parte del subtramo 2 que contiene pavimento a base de concreto, en las colindancias inmediatas, sigue la dominancia de pasto	17
Figura 15.	Aspecto general de este subtramo, viviendas en las colindancias y pasto como cubierta vegetal dominando en las inmediaciones del actual camino, es posible afectar algunos nopales y ciprés del lado izquierdo (plantados por los pobladores)	17
Figura 16.	Aspecto general de este subtramo, viviendas en las colindancias y pasto como cubierta vegetal dominando en las inmediaciones del actual camino	18
Figura 17.	Curva lo suficientemente amplia para albergar las obras del Proyecto	18
Figura 18.	Parte final del subtramo al fondo se observan las últimas viviendas del poblado	19
Figura 19.	Inicio del subtramo 3, es posible observar algunas viviendas en las colindancias, así como algunos campos de cultivo	19
Figura 20.	Inicio del subtramo 4. Este subtramo es común denominador observar campos de cultivo en las colindancias, así como algunos campos con pastizal, el ciprés que se observa se prevé que sea afectado, sin embargo, no se contabilizó por estar muriendo (se está secando)	20
Figura 21.	En este subtramo, es común observar campos de cultivo y algunos con pastizal inducido, solamente se observa una vivienda en las inmediaciones de este subtramo	20
Figura 22.	En este punto es aproximadamente el Km 2+650.00, del lado derecho de la imagen la curva requiere ajustarse ocupando hasta los magueyes que se observan, por lo que estos serán removidos	21
Figura 23.	Vista de la curva que se ajustará un poco para dar mayor seguridad al usuario, solamente algunos magueyes serán afectados	21
Figura 24.	Común denominador de este subtramo, campos de cultivo en las colindancias, así como algunas áreas con pastizal inducido, los cipreses que se observan, no se prevé que sean afectados	22
Figura 25.	Común denominador de este subtramo, campos de cultivo en las colindancias, así como algunas áreas con pastizal inducido, los cipreses que se observan, no se prevé que sean afectados, al fondo se observan viviendas de un poblado próximo (Santa María Nativitas 2do Cuartel)	22
Figura 26.	Este es el poblado de Santa María Nativitas 2do Cuartel	23
Figura 27.	En este subtramo hay una parte que contiene hilera de vegetación arbórea delimitando los campos de cultivo y el actual camino	24

Figura 28. En este subtramo hay una parte que contiene hilera de vegetación arbórea delimitando los campos de cultivo y el actual camino.....25

Figura 29. Aproximadamente en el Km 3+700, termina las hileras de arboles delimitando predios del camino actual, se empieza a ver, el común denominador, campos de cultivo o de pastizal inducido en las colindancias y pasto en las zonas de afectación25

Figura 30. Parte más amplia de este subtramo, se mantiene en la zonas de afectación, cubierta de pasto 26

Figura 31. Final del Proyecto, los arboles se prevé que no sean afectados, la amplitud del camino es los suficiente para albergar las obras del Proyecto, los arboles fueron plantados en hilera para delimitar el camino del predio dedicado a la agricultura, se encuentran por dentro del cercado.....26

Figura 32. Mapa de la ubicación de las obras de drenaje.....38

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

II.1 Información general del proyecto.

En términos generales, las vías de comunicación son fundamentales para el desarrollo económico de un país porque básicamente permiten la comunicación entre los diferentes territorios y regiones que conforman un estado. La importancia de ellas se centra en la utilidad que se les da como instrumentos para el intercambio de relaciones entre el hombre y la sociedad, además mediante esta comunicación se pueden comercializar muchos productos y obtener una gran cantidad de beneficios.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como misión; “Promover sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes y competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del país; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios”; al llevar a cabo un proyecto como el que se detalla en el presente estudio, se atiente a lo establecido por la Secretaria ya que se propone modernizar un camino existente a un camino Tipo C, con lo cual se mejore las condiciones de circulación por la zona.

La existencia de infraestructura que provea conectividad y fortalezca la actividad económica del estado es fundamental para el aprovechamiento de las vocaciones productivas y de los potenciales de crecimiento de todas las regiones del Estado de México.

Gracias a la red carretera, la entidad, está conectada con los principales nodos de exportación marítima y terrestre. El estado cuenta con la segunda red carretera más densa a nivel nacional, que junto a su red ferroviaria le permiten conectarse con las ocho entidades colindantes y vincularse con los principales centros de distribución del país. La ubicación geográfica estatal permite una mayor interconexión entre el Occidente, el Norte, el Golfo, el Pacífico y el Centro del país, a través de una red carretera troncal, alimentadora y local que en 2016 era de 14 mil 778 kilómetros que cubre la totalidad de su territorio, con una densidad carretera de 657.2 metros por kilómetro cuadrado. Esto identifica al Estado de México como una de las entidades mejor comunicadas del país, con una red que es de las de mayor longitud a nivel nacional.

En los últimos años la red carretera ha mejorado en lo que respecta a las carreteras pavimentadas y revestidas, incrementando su extensión hasta en 35.5%, sin embargo, los municipios del sur, oeste y oriente son los más rezagados en caminos, debido a lo accidentado del terreno, la menor cantidad de población que en ellos habita, la poca movilización de productos que entre ellas se da, etc. Caso contrario son los municipios que integran el valle de Toluca y las regiones noreste y noroeste del estado, que presentan mayor población y dinamismo económico y por lo tanto, una extensa y mejor red carretera.

El proyecto en cuestión consiste en la modernización de un camino Tipo “D” existente de terracería, y en un tramo de 100 m con una capa de concreto hidráulico por lo cual se ha proyectado su modernización a un camino Tipo “C” donde se aprovechará al máximo las condiciones actuales del camino, en especial el trazo y la superficie de rodamiento la cual se albergará dentro del mismo camino que ya existe, ya que actualmente cuenta con dos carriles, uno por cada sentido con un ancho de calzada y corona variables que van de los 5.7 a 7.8 con un promedio de 6.5 de ancho, por

lo que se pretende proyectar un ancho de calzada de 6 m y un ancho de corona de 7 m que permita promover la conectividad entre las Localidades de Santa María Nativitas y Aculco de Espinoza y Gunyó, con una longitud total de 2,698.7 m. Para el camino proyectado se tiene previsto la construcción de obras de drenaje menores, así como complementarias. En la siguiente imagen se muestra el trazo general de proyecto.

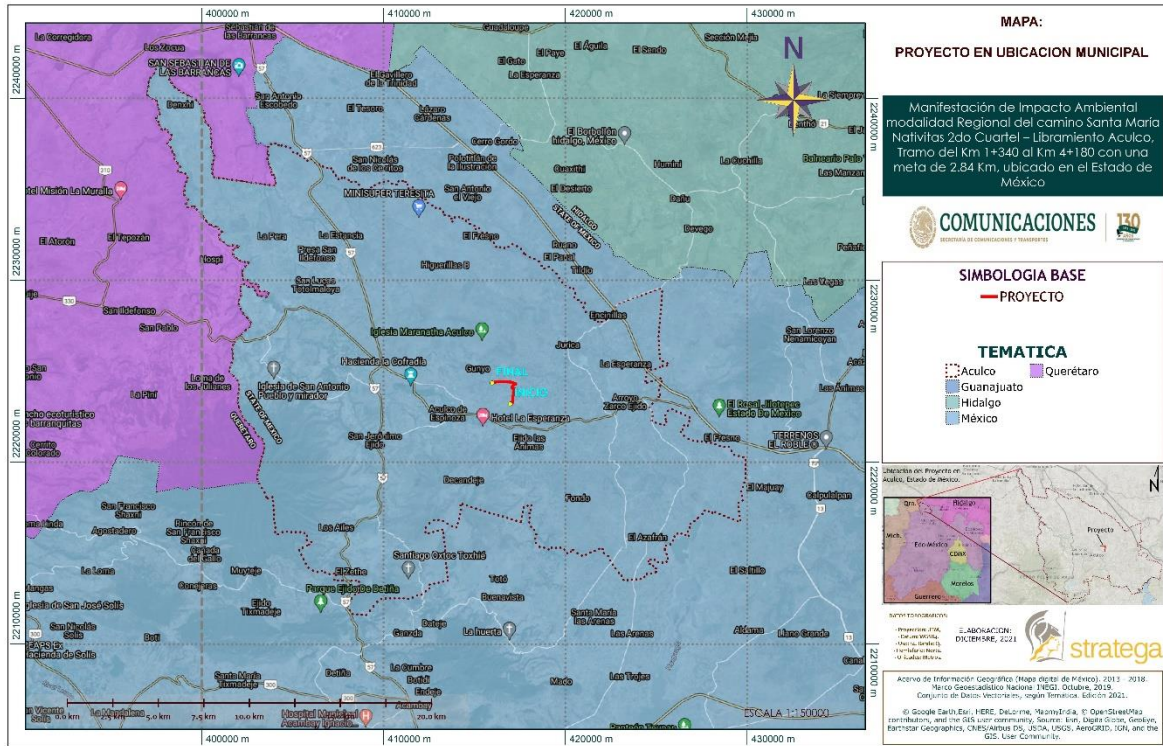


Figura 1. Ubicación general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El desarrollo de la infraestructura vial y carretera es fundamental para potenciar las capacidades de la entidad y para su desarrollo. A través de ella se moviliza la población, bienes, productos y servicios a las diversas regiones del país, para el beneficio de los habitantes de la entidad.

El proyecto de modernización del camino está determinado por el desarrollo del tránsito vehicular en la zona, forma parte de las estrategias de los programas de desarrollo federales para la mejora y ampliación de la infraestructura carretera.

Con la información del proyecto descrito y por tratarse de la modernización de una vía de comunicación terrestre que deberá cumplir las características de un camino tipo “C”, se determina que dicho proyecto requiere de la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA, ya que es una obra carretera que se realizará con insumos de la Federación.

Es importante aclarar que de acuerdo al artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA) y los Artículos 5, inciso B de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, se somete a evaluación la presente MIA-R, en la cual se presentarán los posibles impactos por la realización de dicho proyecto, los cuales no alterarán el entorno ecológico ya que se propondrán medidas de mitigación y preventivas las cuales aminorarán los posibles impactos, beneficiando así a los sectores ambientales, sociales y económicos.

Derivado de lo anterior, el desarrollo del proyecto modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, en el tramo del Km 1+340 al Km 4+098.7 con una longitud de 2,698.7 m, facilitará la comunicación entre las Localidades involucradas y brindará las facilidades de desplazamiento continuo a lo largo de las carreteras que existen con la mayor seguridad y confort de acuerdo a la normativa que debe tener las vías de comunicación siempre garantizando su seguridad durante su uso.

Una de las premisas del proyecto es que se busca dar seguridad a los usuarios y disminuir posibles accidentes o incidentes en la zona, pues el trazo actual se encuentra deteriorado en su estructura y pavimentación principalmente por las condiciones climáticas, el tiempo de uso y el tipo de unidades que transitan, lo anterior sin duda permitirá agilizar el traslado de los pobladores y el traslado de sus productos hacia las Localidades cercanas hacia aquellos centros de mayor distribución y con mejores servicios.

Como bien se ha mencionado el camino ya existe incluso en 100 m se encuentra pavimentado con concreto hidráulico, sin embargo, el pavimento se encuentra deteriorado, con baches, grietas incluso en algunas partes con erosiones longitudinales y crecimiento de vegetación, es por ello que se propone su modernización.

En cuanto a las afectaciones al ambiente del sitio y en la zona debido al desarrollo del proyecto, se pudo observar en el recorrido en campo y las imágenes satelitales que es un tramo que se encuentra altamente impactado sobre todo por la presencia de un camino actualmente, mismo que pretende modernizarse y donde la mayor parte de los principales impactos se generaron en el momento en que se apertura el camino lo cual en su momento provocó la principal afectación a la cubierta vegetal presente en el trazo del camino y en sus colindancias, además a que en la zona es común observar asentamiento humanos y sitios dedicados a las actividades agrícolas.

Cabe señalar, que es mayor la densidad de las especies secundarias que las primarias, la mayoría de ellas fungiendo como cercos vivos de las parcelas de cultivos o de las casas habitación que se encuentran en las colindancias inmediatas del camino actual.

II.1.2 Justificación y Objetivos

El motivo principal de realizar el presente proyecto es de realizar la modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, en el tramo del Km 1+340 al Km 4+098.7 con una longitud de 2,698.7 m, en el Estado de México en términos de carreteras federales, para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El camino proyectado se espera que constituya un importante apoyo para el desarrollo de las localidades que conecta, aportando beneficios sociales y comerciales a los habitantes.

Los objetivos que rigen la presente Manifestación de Impacto Ambiental, están dados en base a la conceptualización de requerimientos sociales, económicos y comerciales, los cuales se exponen a continuación.

Atender la modernización integral carretera para que se constituya como un instrumento impulsor del desarrollo regional en las localidades involucradas.

Modernizar el camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, en el tramo del Km 1+340 al Km 4+098.7 con una longitud de 2,698.7 m para que cuente con las mejores condiciones que permita el tránsito seguro y ordenado entre las localidades.

Comunicar e integrar a las poblaciones con más rapidez y seguridad estableciendo sistemas de transportes eficientes, cómodos y seguros que incorporen a todos los procesos económicos y sociales de las localidades circundantes.

Dar seguridad a los usuarios al disminuir la posibilidad de accidentes por maniobras de rebase y movimientos de vehículos de carga.

Permitir el desarrollo de las poblaciones mediante una vía de comunicación eficiente que reprimirá el retraso y marginación en el que se encuentran muchas localidades de esta zona.

Permitir el desarrollo de la población mediante vías de comunicación eficientes, que traerán modernización y favorecerán el desarrollo de las localidades involucradas.

Activar la economía del sitio y la zona mediante la incursión del tráfico de mercancías de las concentraciones comerciales hacia las localidades que se verán beneficiadas con el proyecto.

En términos generales, el desarrollo del proyecto promoverá beneficios sociales para los habitantes de las comunidades que enlaza, así como para las comunidades presentes en el ámbito regional, ya que con el desarrollo del proyecto mejorará las condiciones de comunicación vía terrestre entre las localidades, promoviendo el intercambio de mercancías en la zona, permitiendo el ingreso de servicios y mejorando la calidad de vida de los habitantes.

II.1.3 Ubicación física

El proyecto se localiza en la parte noroccidental del municipio de Aculco en el estado de México. Las coordenadas extremas del proyecto, es decir el km 1+340 y el km 4+038.7 se definen en la siguiente tabla, bajo la proyección UTM Zona 14 P, Datum WGS84.

Tabla 1. Coordenadas del proyecto

COORDENADAS UTM		
Cadenamiento	X	Y
Inicial 1+340	416964.734	2223198.837
Final 4+038.7	415974.077	2224354.455

Tabla 2. Municipios en los que incide el eje proyectado.

Tramo	Longitud	Municipio
1+340 – 4+038.7	2,698.7 m	Aculco

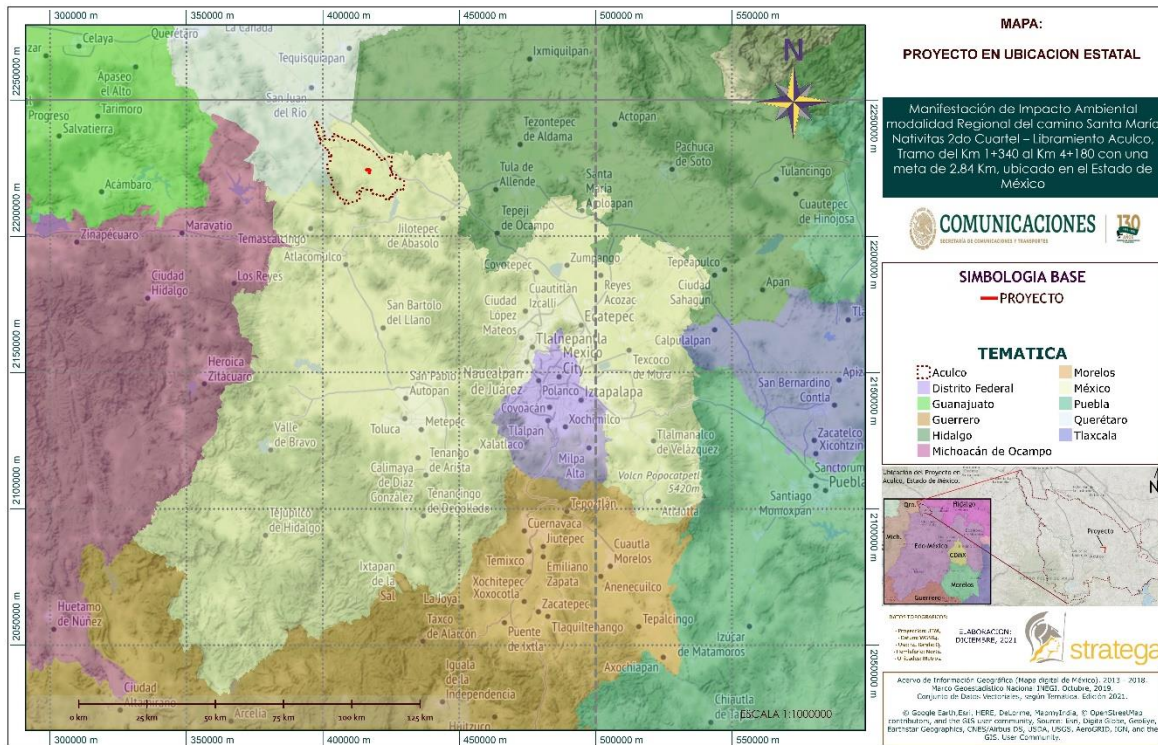


Figura 2. Macrolocalización de eje proyectado.

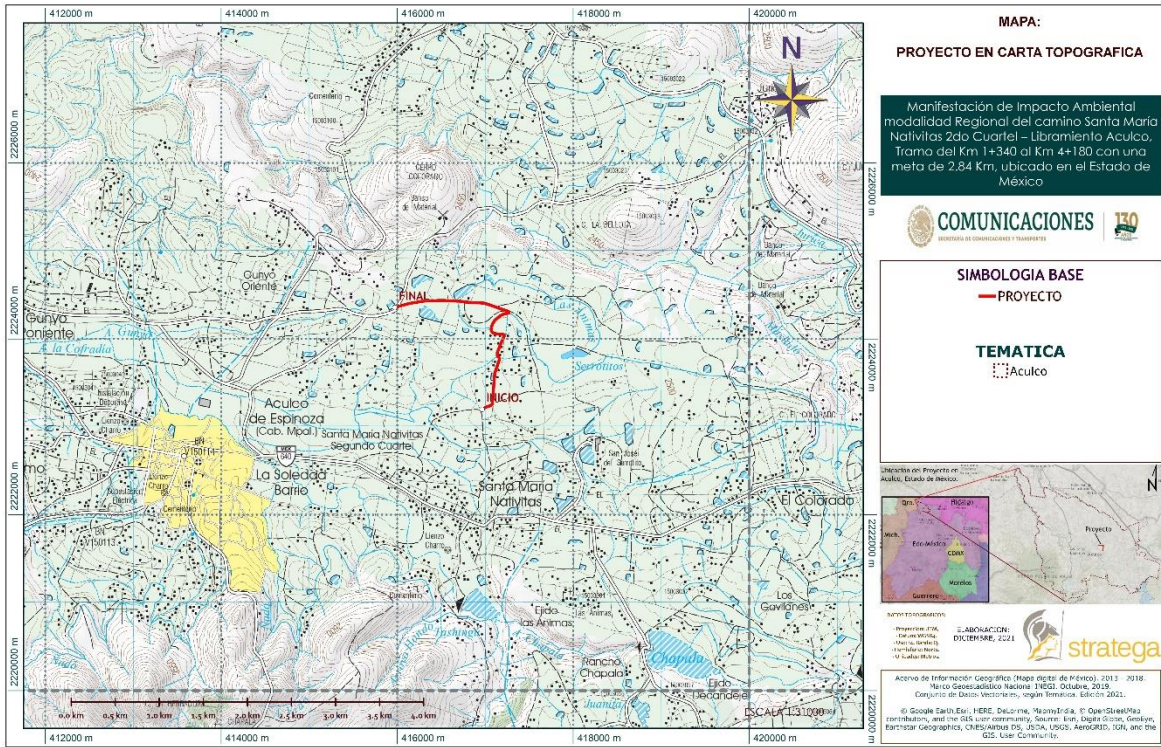


Figura 3. Microlocalización del eje proyectado.

A continuación, se enlistan las coordenadas del proyecto cada 100 m, se puede consultar las coordenadas del proyecto cada 100 m en los anexos digitales.

Tabla 3. Coordenadas a cada 100 metros.

CADENAMIENTO	X	Y
1+340	416964.734	2223198.837
1+400	417016.587	2223229.857
1+500	417079.257	2223288.67
1+600	417087.172	2223388.359
1+700	417095.089	2223488.069
1+800	417103.154	2223587.955
1+900	417128.776	2223685.035
2+000	417153.77	2223778.88
2+100	417145.572	2223872.724
2+200	417184.349	2223964.886
2+300	417201.141	2224049.616
2+400	417101.702	2224059.633
2+500	417073.75	2224144.954
2+600	417126.289	2224226.492

CADENAMIENTO	X	Y
2+700	417215.24	2224268.341
2+800	417190.445	2224334.48
2+900	417096.073	2224367.602
3+000	417001.775	2224400.333
3+100	416902.796	2224409.403
3+200	416803.019	2224416.398
3+300	416703.279	2224423.391
3+400	416603.503	2224430.386
3+500	416503.78	2224435.251
3+600	416403.79	2224433.806
3+700	416304.292	2224426.463
3+800	416205.713	2224410.194
3+900	416107.629	2224391.74
4+000	416011.351	2224364.897
4+038.70	415974.077	2224354.455

1.4 Inversión Requerida

La inversión requerida para la ejecución del proyecto referente al proceso constructivo y que NO INCLUYE el costo de la ejecución de las medidas de mitigación que se propongan para el desarrollo del proyecto es de \$ 35´750,000.00

II.2 Características del proyecto.

El proyecto que se propone consiste en la modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, que va del Km 1+340 al Km 4+038.7 en un longitud total de 2,698.7 m, en el Municipio de Aculco, en el Estado de México, que permitirá la modernización a un camino tipo C con 7.0 m de ancho de corona, la cual albergará dos carriles de circulación (uno por sentido), con 3.5 m de ancho cada uno, sin acotamientos externos, la cual conectará a las localidades de Santa María Nativitas y Aculco de Espinosa.

Así mismo, el proyecto contempla la modernización de 5 obras de drenaje existentes y 2 más que si bien cuentan con infraestructura inconclusa, por los la cantidad de los escurrimientos provenientes de la cuenca se están proyectando como nuevas, adicional a estas obras de drenaje, se construirán obras complementarias.

A continuación, se muestran las características técnicas generales del proyecto.

Tabla 4. Características técnicas generales del proyecto

Concepto	Camino actual	Camino proyectado
Camino tipo	"D"	"C"
Transito DPA	100 – 500 vehículos	1,000 vehículos
Longitud	2,698.7 m	2,698.7 m
Ancho de corona	Variable de 5.7 a 7.8 m	7.0 m
Ancho de calzada	Variable de 5.7 a 7.8 m	6.0 m
Número de carriles	2 m	2 m
Ancho de cada carril	3.5 m	3.5 m
Acotamientos	Sin acotamientos	Sin acotamientos
Ancho de derecho de vía	Definido por las construcciones alambrado y	20 m de cada lado
Curvatura máxima	30°0'00"	30°0'00"
Superficie de rodamiento	Terracería y del km 1+960 al km 2+101 existe concreto	Carpeta asfáltica
Velocidad del proyecto	30 KPH	40 KPH

Este proyecto se considera que una vez modernizado quede como camino tipo "C", terreno plano con velocidad de proyecto de 40 KPH, para lo cual se utilizó el manual de proyecto geométrico de las normas de servicios técnicos edición 1984 para el desarrollo del proyecto.

El eje de proyecto tuvo que ser trasladado para evitar afectaciones a las construcciones y a las curvas de la zona se evitó las ampliaciones y se propuso una sobreelevación máxima del 5%, el camino actual cuenta con una corona aproximada entre 5.50 y 6.50 m con la alternativa definitiva a corona de 7.00 m, ancho de calzada de 6.00 con carriles de 3.50 metros por sentido y con una estructura de pavimento flexible, tal como se muestra en la sección Tipo Camino Tipo "C".

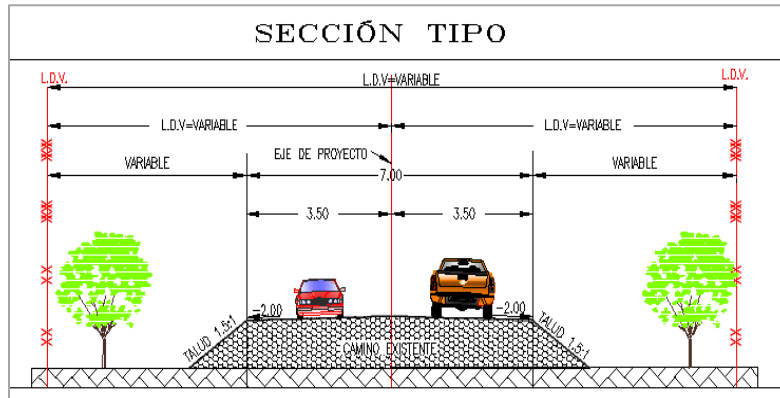


Figura 4. Sección tipo Camino Tipo "C".

Para la estructura de pavimento se consideró lo siguiente: carpeta de 5 cms., base de 20 cms., y subrasante de 30 cms.

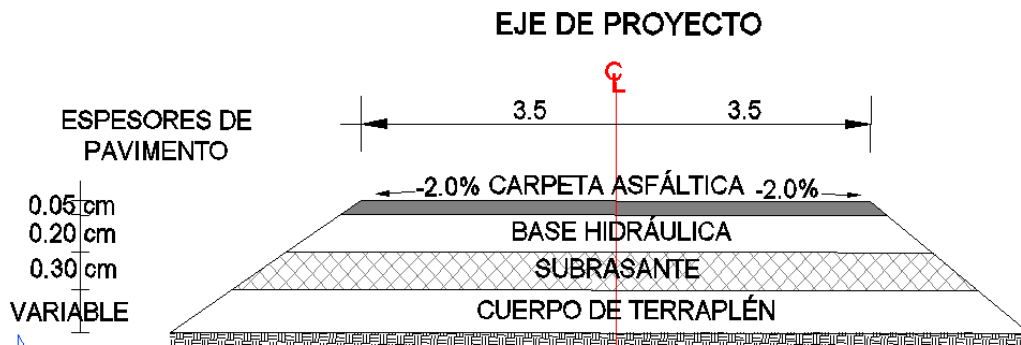


Figura 5. Sección Tipo de pavimento flexible

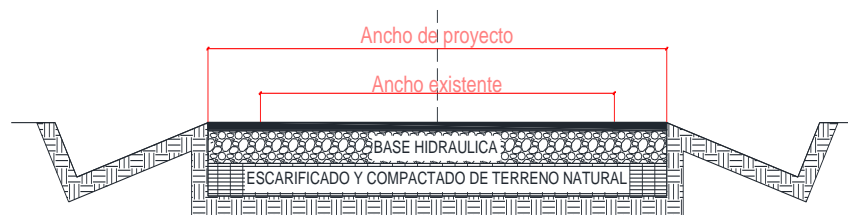


Figura 6. Sección Tipo de pavimento flexible en corte

Para un mejor entendimiento de las características del proyecto, a continuación, se realiza una breve descripción de las condiciones actuales del sitio donde se prevé el desarrollo del proyecto, donde se incluyen los tipos de vegetación y los aspectos más relevantes del tramo correspondiente.

II.2.1 Condiciones actuales del camino.

Subtramo 1, Km 1+340 al 1+620.00

Este subtramo se encuentra en un predio dedicado a las actividades agrícolas, afectando individuos de herbáceas y arbustos tipo malezas. Solamente se prevé la afectación a algunos elementos arbóreos de tepozán.



Figura 7. Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual



Figura 8. Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual

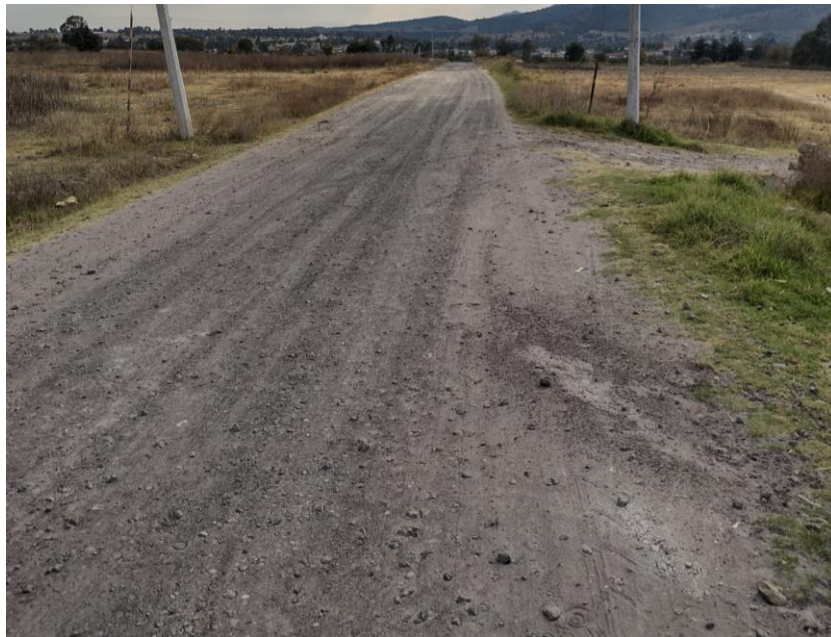


Figura 9. Aspecto general del Subtramo 1, común denominador de pasto en las inmediaciones del camino actual

Subtramo 2, Km 1+620.00 al Km 2+360.

En este subtramo se localizan en las colindancias viviendas, algunos metros de este subtramo contienen pavimento de concreto, los arboles de las colindancias ha sido plantando para delimitar los predios de los pobladores. Se prevé la afectación a 3 nopales, 1 eucalipto y 3 ciprés.



Figura 10. Inicia el subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones directas del actual camino



Figura 11. Subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones directas del actual camino



Figura 12. Subtramo que contiene viviendas como común denominador en las colindancias del actual camino, el pasto y algunas herbáceas secas se ubican en las inmediaciones inmediatas del actual camino



Figura 13. Cuerpos de agua (jagueyes) en el lado izquierdo de este subtramo y dentro de la población



Figura 14. Parte del subtramo 2 que contiene pavimento a base de concreto, en las colindancias inmediatas, sigue la dominancia de pasto



Figura 15. Aspecto general de este subtramo, viviendas en las colindancias y pasto como cubierta vegetal dominando en las inmediaciones del actual camino, es posible afectar algunos nopales y ciprés del lado izquierdo (plantados por los pobladores)



Figura 16. Aspecto general de este subtramo, viviendas en las colindancias y pasto como cubierta vegetal dominando en las inmediaciones del actual camino.



Figura 17. Curva lo suficientemente amplia para albergar las obras del Proyecto.



Figura 18. Parte final del subtramo al fondo se observan las últimas viviendas del poblado

Subtramo 3, Km 2+360 al Km 2+450.

Es común en este subtramo encontrar en las colindancias algunas viviendas, campos de cultivo y campos de pastizal, la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto.



Figura 19. Inicio del subtramo 3, es posible observar algunas viviendas en las colindancias, así como algunos campos de cultivo

Subtramo 4, Km 2+440 al Km 3+170.

Es común en este subtramo encontrar en las colindancias campos de cultivo y algunos campos con pastizal, la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto. Entre los campos de cultivo

es posible observar algunos elementos arbóreos, sin embargo, estos se prevé que no sean afectados por el Proyecto.



Figura 20. Inicio del subtramo 4. Este subtramo es común denominador observar campos de cultivo en las colindancias, así como algunos campos con pastizal, el ciprés que se observa se prevé que sea afectado, sin embargo, no se contabilizó por estar muriendo (se está secando)



Figura 21. En este subtramo, es común observar campos de cultivo y algunos con pastizal inducido, solamente se observa una vivienda en las inmediaciones de este subtramo



Figura 22. En este punto es aproximadamente el Km 2+650.00, del lado derecho de la imagen la curva requiere ajustarse ocupando hasta los magueyes que se observan, por lo que estos serán removidos



Figura 23. Vista de la curva que se ajustará un poco para dar mayor seguridad al usuario, solamente algunos magueyes serán afectados



Figura 24. Común denominador de este subtramo, campos de cultivo en las colindancias, así como algunas áreas con pastizal inducido, los cipreses que se observan, no se prevé que sean afectados



Figura 25. Común denominador de este subtramo, campos de cultivo en las colindancias, así como algunas áreas con pastizal inducido, los cipreses que se observan, no se prevé que sean

afectados, al fondo se observan viviendas de un poblado próximo (Santa María Nativitas 2do Cuartel)

Subtramo 5, Km 3+170 al Km 3+300.

Este subtramo corresponde a una pequeña localidad por ello se cataloga como urbano, la afectación se da principalmente en manchones de pasto en las colindancias inmediatas del actual camino.



Figura 26. Este es el poblado de Santa María Nativitas 2do Cuartel

Subtramo 6, Km 3+300 al Km 4+097.70.

En este subtramo se localizan en las colindancias campos de cultivo y algunos otros con pastizal, entre estos predios y el actual camino existe vegetación arbórea que fue plantada para ese fin,

delimitar, por lo que aparte de los manchones de pasto se espera afectar 3 palo blanco, 2 magueyes, 1 eucalipto, 4 ciprés y 3 nopales.



Figura 27. En este subtramo hay una parte que contiene hilera de vegetación arbórea delimitando los campos de cultivo y el actual camino



Figura 28. En este subtramo hay una parte que contiene hilera de vegetación arbórea delimitando los campos de cultivo y el actual camino



Figura 29. Aproximadamente en el Km 3+700, termina las hileras de arboles delimitando predios del camino actual, se empieza a ver, el común denominador, campos de cultivo o de pastizal inducido en las colindancias y pasto en las zonas de afectación



Figura 30. Parte más amplia de este subtramo, se mantiene en la zonas de afectación, cubierta de pasto



Figura 31. Final del Proyecto, los arboles se prevé que no sean afectados, la amplitud del camino es los suficiente para albergar las obras del Proyecto, los arboles fueron plantados en

hilera para delimitar el camino del predio dedicado a la agricultura, se encuentran por dentro del cercado

Como se puede observar en las fotos anteriores y del Anexo fotográfico del camino, el sitio del Proyecto contiene un alto grado de perturbación, cabe señalar que dentro del AI, existe un camino actual, el cual se pretende utilizar, lo cual afecta menos la cubierta vegetal presente en sus colindancias, aunado a que en la zona es casi común observar ganado vacuno.

II.2.2 Superficies requeridas

Para calcular las superficies del proyecto se utilizó el programa ArcGis V 10.3, a partir de la planta del levantamiento topográfico del proyecto, por lo que a continuación se desglosan las superficies de las que constará el proyecto.

Tabla 5. Superficies requeridas para el proyecto

	Área Ha	Área m2
Superficie de DV (20 m a cada lado)	10.70	107040
Superficie total de camino actual	1.59	15920
Superficie de hombros	1.87	18740
Superficie adicional que requiere el proyecto	0.28	2820
Superficie de línea de ceros	2.45	24450
Superficie total	2.45	24450
Tipo de superficie total a afectar, con base a la cubierta vegetal		
Forestal	0.00	0
No forestal	1.05	10462

II.2.2.1 Superficies forestales y no forestales.

De acuerdo a lo establecido en el numeral anterior, la superficie requerida como línea de ceros equivale a 2.45 Ha, la cual está conformada de acuerdo a lo que se muestra en la siguiente tabla. De lo expresado anteriormente, a continuación, se presentan las superficies de afectación de acuerdo a los tipos de vegetación, es importante mencionar que no existen superficies forestales.

Tabla 6. Composición de la superficie de línea de ceros.

NOMBRE	AREA Ha	AREA m2	PERIMETRO m	USO DE SUELO	INICIO	FINAL	LADO
POL AFECT_01	0.0491	490.8	726.24	AGRICOLA	1+340	1+700	Derecho
POL AFECT_02	0.0002	1.512	19.419	AGRICOLA	1+340	1+349	Izquierdo
POL AFECT_03	0.0028	27.88	117.93	AGRICOLA	1+359	1+415	Izquierdo
POL AFECT_04	0.0747	747	487.74	AGRICOLA	1+436	1+686	Izquierdo
POL AFECT_05	0.1334	1334	668.22	URBANO	1+686	2+021	Izquierdo
POL AFECT_06	0.0141	141.1	470.84	URBANO	1+700	1+935	Derecho
POL AFECT_07	0.0074	74	69.515	URBANO	2+008	2+042	Derecho
POL AFECT_08	0.0274	274.3	265.43	URBANO	2+038	2+165	Izquierdo
POL AFECT_09	0.0351	350.9	342.72	URBANO	2+096	2+266	Derecho
POL AFECT_10	0.0156	156.4	235.76	URBANO	2+174	2+302	Izquierdo
POL AFECT_11	0.0278	278.2	198.6	AGRICOLA	2+288	2+388	Derecho
POL AFECT_12	0.0355	354.7	291.09	URBANO	2+305	2+447	Izquierdo
POL AFECT_13	0.0489	488.5	222.34	AGRICOLA	2+423	2+536	Derecho
POL AFECT_14	0.0301	301.3	151.64	AGRICOLA	2+524	2+594	Izquierdo
POL AFECT_15	0.1167	1167	282.42	AGRICOLA	2+585	2+729	Derecho
POL AFECT_16	0.0645	645	402.36	AGRICOLA	2+734	2+937	Izquierdo
POL AFECT_17	0.0735	735	771.89	AGRICOLA	2+791	3+175	Derecho
POL AFECT_18	0.0015	15.21	67.634	AGRICOLA	3+016	3+050	Derecho
POL AFECT_19	0.0204	204.4	174.9	URBANO	3+175	3+261	Derecho
POL AFECT_20	0.0112	111.8	117.18	URBANO	3+236	3+292	Izquierdo
POL AFECT_21	0.1493	1493	1494	AGRICOLA	3+292	4+038.70	Izquierdo
POL AFECT_22	0.082	820	766.7	AGRICOLA	3+368	3+751	Derecho
POL AFECT_23	0.025	250.1	359.3	AGRICOLA	3+861	4+038.70	Derecho
TOTAL	1.0462	10462.102					

El tipo de vegetación y uso de suelo a afectar en cada tramo se detalla en el capítulo IV de esta manifestación, así mismo, se anexan los archivos kml y shape file de los polígonos de usos e suelos delimitados en la Línea de Ceros.

II.2.3 Obras de drenaje.

Del recorrido y levantamiento topográfico se ubicaron obras existentes las cuales tienen como principal función el cruce de canales de riego y en algunas la conducción de drenaje sanitario, en temporada de lluvias, conducir el agua de lluvia para no afectar las condiciones del camino, por lo tanto en este proyecto propone modernizar 5 obras ya existentes y se proyectaron 2 obras de drenaje como nuevas.

II.2.3.1 Obras de drenaje menor.

Se proponen 7 obras de drenaje, de las cuales 5 serán modernizadas y 2 a pesas de que existe infraestructura, por el análisis de la cuenca y requerimientos de los escurrimientos se proponen como nuevas.

Para la elaboración de este concepto se procedió a la recopilación de cartografía oficial disponible en el INEGI, se estudió las cuencas vertientes al camino, toma de datos topográficos complementarios, relación del inventario del drenaje existente y la recopilación de datos climatológicos.

El eje de trazo se localiza en una zona considerada como terreno lomerío suave, se llevó a cabo el análisis de acuerdo al método de Ven Te Chow, Hidrograma Unitario y con el método Racional para obtener las dimensiones de las obras por cuenca.

Así mismo se indica la existencia de un escurrimiento natural, en la que se propone una obra de drenaje de alivio, con dimensiones que satisfagan el gasto a drenar, considerando evitar lo mayor posible elevar el nivel de rasante en esta zona ya que este escurrimiento se localiza en un tramo de zona urbana.

Se presenta la relación de las obras de drenaje, así como la ubicación y el dimensionamiento para un buen funcionamiento hidráulico de las mismas.

Tabla 7. Relación de obras de drenaje

No.	Cadenamiento	Tipo	Dimensiones (m)
1	1+468.88	Losa	1.50 x 0.50
2	1+627.58	Losa	1.50 x 0.50
3	1+831.75	Losa	1.50 x 0.50
4	2+040.00	Losa	2.00 x 0.70
5	2+507.12	Losa	1.50 x 0.50
6	3+402.23	Losa	1.50 x 0.50
7	3+640.00	Losa	1.50 x 0.50

De las observaciones realizadas en el campo, planta, perfil y secciones de construcción se proponen las siguientes obras de drenaje, surgiendo los siguientes puntos de cada obra propuesta en este proyecto y se describen a continuación:

- ∇ En el km 1+468.88, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, que sustituirá a la losa existente debido a la nueva geometría de la vialidad, cabe mencionar que esta obra funcionará como cruce de canal existente de riego.
- ∇ En el km 1+627.58, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, que sustituirá a la losa existente debido a la nueva geometría de la vialidad, cabe mencionar que esta obra funcionará como cruce de canal existente de riego.
- ∇ En el km 1+831.75, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, que sustituirá a la losa existente debido a la nueva geometría de la vialidad, cabe mencionar que esta obra funcionará como cruce de canal existente de riego.
- ∇ En el km 2+040.00, se propone una obra tipo losa de 2.00 x 0.70, obra deducida por escurrimiento y análisis de cuenca.
- ∇ En el km 2+507.12, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, que sustituirá a la losa existente debido a la nueva geometría de la vialidad, cabe mencionar que esta obra funcionará como cruce de canal existente de riego.
- ∇ En el km 3+402.23, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, que sustituirá a la losa existente debido a la nueva geometría de la vialidad, cabe mencionar que esta obra funcionará como cruce de canal existente de riego.
- ∇ En el km 3+640.00, se propone una obra tipo losa de 1.50 x 0.50, funcionando como obra de alivio, ya que se forma un columpio de acuerdo al proyecto del alineamiento vertical.

OBRA DE DRENAJE 1+464.88



Lado izquierdo. Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra, hay una losa en el sitio

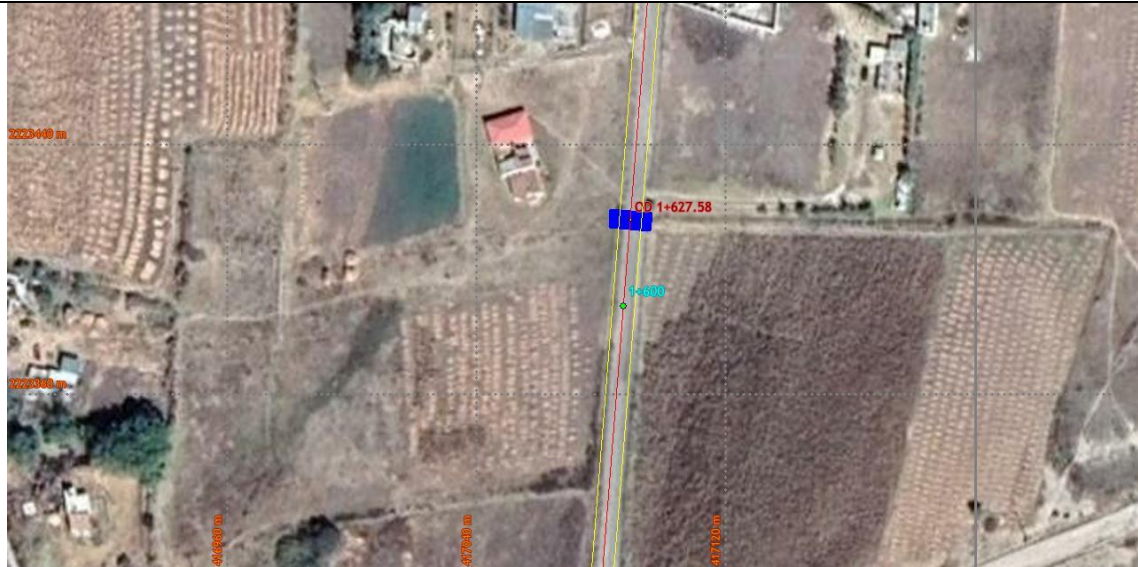


Lado derecho. El tepozán se afecta por las obras del camino, sin embargo, se está secando, por la obra solo pasto se verá afectado



Se observa la losa actual, el par de tepozanes juveniles se afectarán sin embargo están plagados y están muriendo

OBRA DE DRENAJE 1+627.58



Sitio de la obra de drenaje, no se observa por la cantidad de pasto que se encuentra en las colindancias



Lado izquierdo, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que se afectado



Lado derecho, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que se afectado

OBRA DE DRENAJE 1+831.75



Aspecto del sitio donde se modernizará la obra



Lado izquierdo, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que sea afectado



Lado derecho del sitio de la obra de drenaje, dominan los pastos, se prevé que este árbol de fresno sea afectado

OBRA DE DRENAJE 2+040.00



Aspecto del sitio al momento existe una losa, sin embargo por los escurrimientos y requerimientos derivados del análisis de la cuenca, se proyectó una obra de drenaje nueva



Lado izquierdo, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol



Lado derecho, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol, existe una coladera del servicio de drenaje municipal

OBRA DE DRENAJE 2+507.12



Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra de drenaje, existe una losa



Lado izquierdo, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol



Lado derecho, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol

OBRA DE DRENAJE 3+402.23



Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra, hay obra de drenaje actual, es una losa



Lado izquierdo. La afectación se prevé solo un manchón de pasto y 1 *Baccharis conferta*



Lado derecho. La afectación se prevé sobre manchón de pasto, 1 maguey y 1 nopal

OBRA DE DRENAJE 3+640.00



Aspecto del sitio donde hay obra de drenaje actual la cual está prácticamente inservible, se trata de una losa completamente azolvada y con vegetación en ambos lados, y por lo tanto se proyectó como una obra nueva, no se prevé afectación a árboles, solamente a pasto

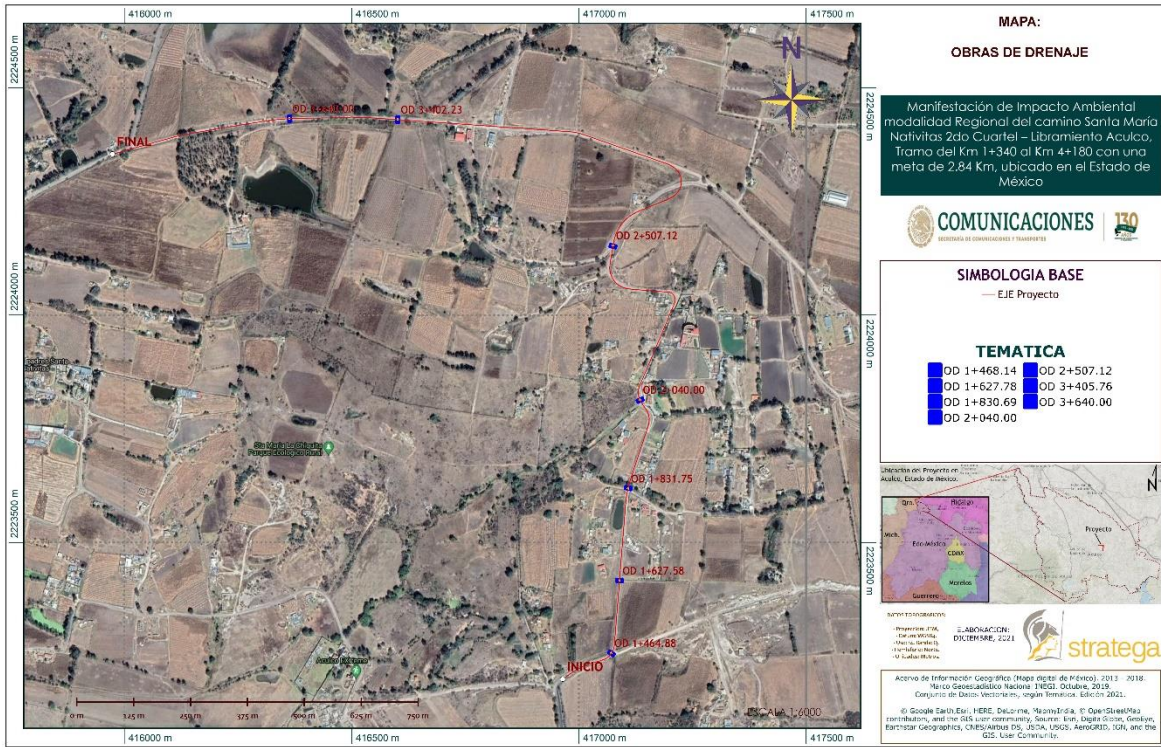
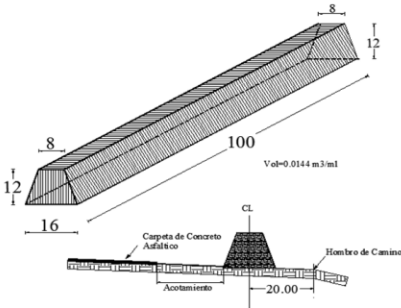


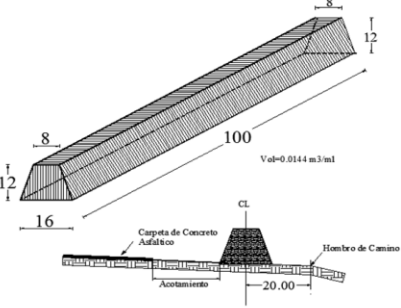
Figura 32. Mapa de la ubicación de las obras de drenaje

II.2.3.3 Obras de drenaje complementarias.

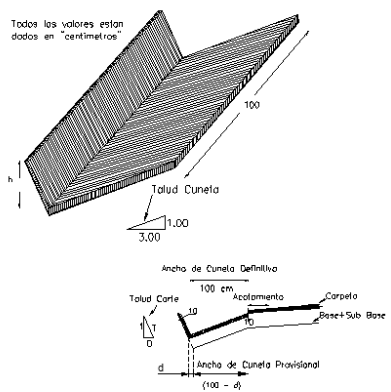
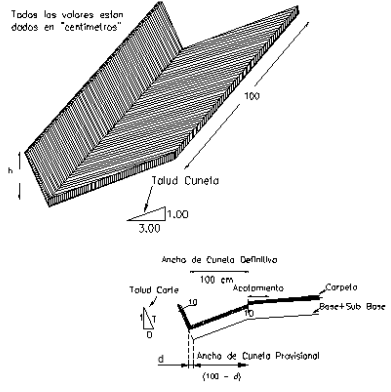
Para el proyecto de modernización del camino también se considera la colocación de obras complementarias como bordillos, cunetas y lavaderos, mismos que se consideran de la siguiente forma:

Bordillos:

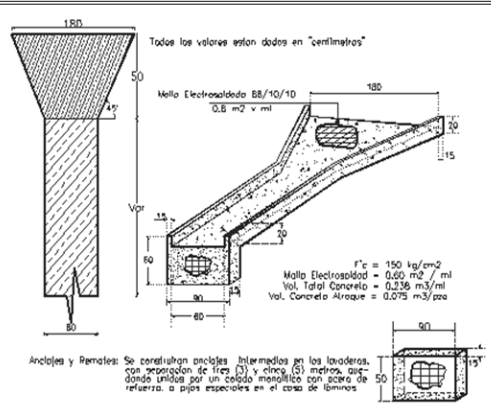
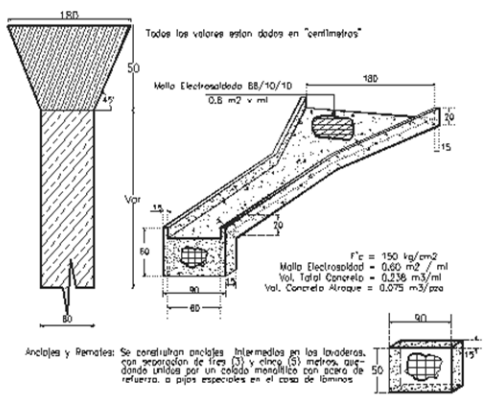
GENERADOR DE BORDILLOS LADO DERECHO KM 1+340.00 AL KM 4+038.70					
CONCEPTO DETALLES DE BORDILLO	LOCALIZACIÓN		LONGITUD	UNIDAD	VOLUMEN
	INICIO	FINAL	(m)	(m ³ /ml)	(m ³)
 <p>Todos los valores estan dados en "cm"</p>	3+440.00	3+480.00	40	0.0144	0.58
	3+520.00	3+620.00	100	0.0144	1.44
<p>F c= 150 kg/cm2 Vol Total Concreto = 0.0144 m3/m</p>					
TOTAL			140		2.02

GENERADOR DE BORDILLOS LADO IZQUIERDO KM 1+340.00 AL KM 4+038.70					
CONCEPTO DETALLES DE BORDILLO	LOCALIZACIÓN		LONGITUD	UNIDAD	VOLUMEN
	INICIO	FINAL	(m)	(m ³ /ml)	(m ³)
 <p>Todos los valores estan dados en "cm"</p>	1+500.00	1+560.00	60	0.0144	0.86
	1+640.00	1+700.00	60	0.0144	0.86
<p>F c= 150 kg/cm2 Vol Total Concreto = 0.0144m3/m</p>					
TOTAL			120		1.73

Cunetas:

GENERADOR DE CUNETAS LADO DERECHO KM 1+340.00 AL KM 4+038.70						
CONCEPTO DETALLES DE BORDILLO	LOCALIZACIÓN		LONGITUD	UNIDAD	VOLUMEN	
	INICIO	FINAL	(m)	(m3/ml)	(m³)	
<p>Todos los valores están dados en "centímetros"</p> 	2+090.00	2+110.00	20	0.187	3.74	
	2+250.00	2+260.00	10	0.187	1.87	
	2+290.00	2+370.00	80	0.187	14.96	
	2+530.00	2+580.00	50	0.187	9.35	
	3+050.00	3+070.00	20	0.187	3.74	
	3+150.00	3+170.00	20	0.187	3.74	
	3+670.00	3+710.00	40	0.187	7.48	
	4+030.00	4+038.00	8	0.187	1.50	
	TOTAL			248		46.38
	<p>F'c= 150 kg/cm2 Vol Total Concreto = 0.187 m3/m</p>					
GENERADOR DE CUNETAS LADO IZQUIERDO KM1+340.00 AL KM 4+038.70						
CONCEPTO DETALLES DE BORDILLO	LOCALIZACIÓN		LONGITUD	UNIDAD	VOLUMEN	
	INICIO	FINAL	(m)	(m3/ml)	(m³)	
<p>Todos los valores están dados en "centímetros"</p> 	1+340.00	1+350.00	10	0.187	1.87	
	1+440.00	1+450.00	10	0.187	1.87	
	2+070.00	2+090.00	20	0.187	3.74	
	2+110.00	2+190.00	80	0.187	14.96	
	2+410.00	2+470.00	60	0.187	11.22	
	3+721.00	3+770.00	49	0.187	9.16	
	3+870.00	3+890.00	20	0.187	3.74	
	3+990.00	4+010.00	20	0.187	3.74	
	4+030.00	4+038.00	8	0.187	1.50	
	TOTAL			277		51.80
<p>F'c= 150 kg/cm2 Vol Total Concreto = 0.187 m3/m</p>						

Lavaderos:

GENERADOR DE LAVADERO DERECHO DEL KM 1+340.00 AL KM 4+038.70							
CONCEPTO	No. Lavadero	Ubicación (km)	Largo (m)	Volumen Lavadero (m3)	Volumen Atraque (m3)	Volumen Total (m3)	Malla (m2)
	1	3+440.00	2.50	0.60	0.16	0.76	1.5
	2	3+480.00	2.50	0.60	0.16	0.76	1.5
	3	3+540.00	2.00	0.48	0.16	0.64	1.2
	4	3+580.00	3.00	0.72	0.16	0.88	1.8
	5	3+620.00	1.50	0.36	0.16	0.52	0.9
<p>F'c = 150 kg/cm2 Vol Total Concreto Lavadero = 0.24 m3/ml</p> <p>Malla Electrodoada = 0.60 m2/m Vol Concreto Atraque = 0.08 m3/pza</p>				TOTALES			
<p style="text-align: center;">GENERADOR DE LAVADERO IZQUIERDO DEL 1+340.00 AL KM 4+038.70</p>							
CONCEPTO	No. Lavadero	Ubicación (km)	Largo (m)	Volumen Lavadero (m3)	Volumen Atraque (m3)	Volumen Total (m3)	Malla (m2)
	1	1+500.00	2.00	0.48	0.16	0.64	1.2
	2	1+540.00	3.00	0.72	0.16	0.88	1.8
	3	1+640.00	2.00	0.48	0.16	0.64	1.2
	4	1+680.00	2.50	0.60	0.16	0.76	1.5
<p>F'c = 150 kg/cm2 Vol Total Concreto Lavadero = 0.24 m3/ml</p> <p>Malla Electrodoada = 0.60 m2/m Vol Concreto Atraque = 0.08 m3/pza</p>				TOTALES			

II.2.8 Programa de trabajo

El desarrollo del proyecto se tiene previsto se realice en un plazo de **cinco años**, considerando todas las etapas y de acuerdo a lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 8.Programa de trabajo

ACTIVIDADES	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10
TRÁMITES										
Obtención de permisos										
Liberación de recursos										
Licitación de obras										
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO										
Construcción de obras provisionales y asociadas										
Despalme										
ETAPA DE CONSTRUCCION										
Construcción de terracerías.										
Terraplén										
Construcción de Obras de drenaje										
Capa Subrasante										
Zona de corte										
Capa Subrasante.										
Pavimentación.										
Construcción de obras de drenaje complementarias										
Señalamiento horizontal y vertical										
Desmantelamiento de obras provisionales y equipos										
ETAPA DE OPERACIÓN										
Circulación de tránsito vehicular										
Mantenimiento										

II.2.9 Preparación del sitio y construcción.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción de lo contemplado por el proyecto, se prevé la realización de las siguientes actividades.

II.2.9.1 Etapa de preparación del sitio

II.2.9.1.1 Instalación de obras provisionales y asociadas

Obras provisionales.

El proyecto requerirá de la instalación de obras provisionales, entendiendo por estas a todas aquellas obras temporales que el contratista debe diseñar, construir, instalar, retirar y que son necesarias para las distintas etapas constructivas del proyecto.

Las obras provisionales a considerar son almacenes, bodegas, talleres, patios de maquinaria, y sanitarios portátiles. Se propone la renta de viviendas que cuenten con los servicios básicos, para evitar la construcción de campamentos y oficinas. De igual manera se deberá tratar en la medida de lo posible el aprovechar la cercanía de las diferentes zonas urbanas y localidades del proyecto para ubicar obras provisionales.

En caso de requerir la instalación de obras provisionales, deberán elegirse los sitios con superficies planas o pendientes suaves, aledaños al camino o dentro de algún predio en una de las localidades mencionadas con previo acuerdo con el dueño del mismo, el lugar deberá estar desprovistos de vegetación, alejadas cuando menos 100 m de cualquier cuerpo de agua.

En el caso de requerirse se proponen dos predios, lo cuales se ubican aledaños al tramo de km 2+560 al km 2+920, los cuales de acuerdo a lo verificado en campo se puede observar que son predios sin cultivar en los últimos años.

A continuación, se mencionan las características de las obras provisionales a considerar:

Almacenes de materiales: En este sitio se depositarán temporalmente los materiales a utilizar en la obra que pueden sufrir deterioros por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales. En promedio la superficie requerida puede variar entre 500 y 1,500 m². Este almacén puede ser aprovechado para contener temporalmente los residuos de la construcción¹ como son varillas, alambre, etc. Las áreas deberán estar debidamente delimitadas e identificadas y no deberán tener contacto con suelo natural.

Almacén de residuos peligrosos: Este tendrá la función de almacenar temporalmente los residuos peligrosos que se generen en la obra, hasta que se entreguen a la empresa que deberá estar

1 Residuos de manejo especial. Los provenientes de la construcción. Según el Art. 19, Fracción VII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

autorizada por la SEMARNAT para su transporte y disposición final, la cual será la encargada de esta tarea. El almacén deberá contar con tambos debidamente identificados y con tapa, considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su compatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; de igual manera, se recomienda levantar muros de 50 cm de alto y colocar malla ciclón a fin de permitir la ventilación, así como techar el mismo, todo con materiales incombustibles. La capacidad del depósito la determinará la cantidad de residuos esperada para el proyecto y se sujetará a lo que establece la Ley y General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entiende por residuos peligrosos, así como, su respectivo reglamento.

Área para contenedores de residuos sólidos urbanos: A lo largo del trazo se deberán ubicar contenedores de residuos urbanos, los cuales podrán clasificarse como orgánicos e inorgánicos según lo establece el Artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos contenedores deberán estar debidamente identificados y con tapa para cubrirlos de la intemperie. Estas áreas deberán permanecer a una distancia mínima de 100 m de áreas de vegetación en estado primario y cuerpos de agua.

Bodegas: En este lugar se guardarán los insumos, el equipo y las refacciones que se utilizan durante la obra, como son: herramienta menor, combustible, aceite, lubricantes, aditivos, pintura, accesorios y materiales de poco volumen (clavos, alambre, etc.). Además de que también se podrá guardar el equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, goggles, etc.). Para el caso de los contenedores de combustibles, aceites, lubricantes, y aditivos de pintura, estos presentarán la identificación adecuada de peligro y riesgo de la sustancia química según se indica en la NOM-018-STPS-2015, además de contemplar las condiciones de seguridad e higiene establecidas en la NOM-005-STPS-1998.

Para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas, se considera ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor, o de lo contrario, colocar un polímero resistente que no permita infiltraciones al suelo. La capa de concreto estará ubicada en toda el área donde se encuentre la bodega y hasta 3 m de distancia de la periferia de la misma. Las dimensiones típicas del almacén o bodega son de 7 m por 7 m.

Talleres: El taller es un área donde se repara la maquinaria que labora durante la obra. Para proteger el suelo en donde se ubica el taller de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diésel, etc.), se deberá ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor, misma que deberá de tener una pendiente hacia un depósito donde se deberá de recolectar todo el aceite usado para posteriormente entregarse a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. La superficie en la que se puede ubicar un taller puede variar, pero en promedio puede ser de 50m². La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el taller y hasta 3 m de distancia de la periferia de la misma. Este taller deberá de ser removido junto con la capa de concreto al finalizar la construcción del proyecto.

Patios de maquinaria: Estos sitios se habilitan para estacionar la maquinaria, al término de la jornada de trabajo diaria. Para aprovechar el tiempo en los avances de la obra, se estacionará la maquinaria dentro del derecho de vía, cerca del frente de trabajo.

El principal patio de maquinaria en caso de no utilizar el derecho de vía, se ubicará cerca del taller y la bodega, en este sitio se tendrá especial precaución ya que en muchas ocasiones la maquinaria presenta derrames de aceite o combustible. Para minimizar la contaminación sobre el suelo por hidrocarburos se recomienda recubrir el suelo con una capa de concreto de 10 cm de espesor. De no ser viable la construcción de la capa de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo.

Instalaciones Sanitarias: Es recomendable la instalación de servicios sanitarios en los frentes de trabajo, en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles, y la recolección, operación y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto, la cual, deberá contar con las autorizaciones necesarias de la Secretaría.

Caminos de acceso: El proyecto **NO requerirá** de la apertura de caminos de acceso, para llegar a los frentes de trabajo se aprovecharán los caminos y brechas que se encuentran actualmente y se planea además que el desarrollo del proyecto al límite de la línea de cero y dentro del mismo eje por donde podrá circular la maquinaria y vehículos empleados en la obra, e incluso llegar hasta los poblados más cercanos para llegar a los almacenes, sitios de descanso y alimento. En caso de requerir la apertura de nuevos caminos, estos deberán estar debidamente planificados y diseñados con criterios técnicos y ambientales, además se deberá realizar los trámites correspondientes en materia de impacto ambiental.

OBRAS ASOCIADAS

En cuanto a las obras asociadas, se requerirán bancos de material y de tiro, para los cuales se deberá realizar la Manifestación de Impacto correspondiente, en donde se evalúen los impactos que producirán, por lo tanto, la empresa contratista que ejecute la obra será la responsable de gestionar los respectivos permisos y autorizaciones para los sitios propuestos como bancos de materiales y de tiro ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) y autoridades competentes; por lo que **la presente MIA-R, NO EVALÚA LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR SU UTILIZACIÓN**, únicamente se toma en cuenta, el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial y sus acarreos dentro del derecho de vía.

Bancos de préstamo. Cuando el material geológico proveniente de la excavación realizada dentro de la línea de ceros no es suficiente para la formación de terraplenes y otros elementos de la carretera, se toma material de estos bancos. Se usan principalmente para la formación de los terraplenes siempre y cuando el material geológico cumpla con las características establecidas por la SCT.

De estos se obtienen los materiales como suelos, rocas, gravas, arena, etc. Estos materiales son usados para las capas de subrasante y sub-bases.

Los bancos de materiales que se propongan y/o se vayan a utilizar, deberán acreditar la inscripción correspondiente al padrón de para los cuales se deberá evidenciar la inscripción al Inventario Nacional de Bancos de Material o presentar la Manifestación de Impacto correspondiente, en donde se evalúen los impactos que producirán, por lo tanto, la empresa contratista que ejecute la obra será la responsable de gestionar los respectivos permisos y autorizaciones para los sitios propuestos como bancos de materiales y de tiro ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) y autoridades competentes; por lo que la presente MIA-R, NO EVALÚA LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR SU UTILIZACIÓN, únicamente se toma en cuenta, el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial y sus acarreos dentro del derecho de vía.

Bancos de Tiro: Se refiere a los lugares donde se colocará el material residual producto de los cortes geológicos.

Planta trituradora: Esta planta estará formada por una combinación de diferentes elementos o equipos que servirán para triturar o cribar, a tamaños convenientes fragmentos de roca. Las quebradoras, los medios de almacenamiento de transporte y de clasificación que integran una planta de trituración, están diseñados para recibir los fragmentos de rocas en los tamaños, volúmenes y tiempos, según la exigencia de la operación.

Planta de asfalto: Una planta de asfalto tiene la finalidad de producir las mezclas asfálticas que se utilizan para la pavimentación. La planta que se tendrá que instalar será de tipo continuo y por el tiempo de emplazamiento esta será móvil. Los componentes principales de una planta de asfalto son el alimentador de fríos, el secador, un colector de polvo, unidades de control de granulometría, el mezclador, transportadores de bandas, una báscula, tanques de combustible y de asfalto. De no ser viable el recubrimiento de toda la superficie en la que se instale la planta de asfalto, se deberá de construir al menos una zanja de las medidas del tanque de asfalto y de combustible para evitar la afectación al suelo por un posible derrame accidental.

Agua Cruda y Potable: La construcción de la carretera requerirá de agua cruda, la cual se abastecerá por medio de pipas; por otra parte, el agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones de plástico de 20 l para el uso de los trabajadores. Dicho recurso deberá ser suministrado por una empresa que cuente con los permisos necesarios para proveer de este recurso.

Combustible: El abastecimiento deberá realizarse en los centros de servicios ubicados en las zonas urbanas más cercanas al proyecto.

La ubicación, dimensiones y especificaciones particulares de dichas obras dependerán de la empresa constructora a cargo de la ejecución del proyecto.

II.2.9.1.2 Desmonte (N-CTR-CAR-1-01-001)

En caso de que el proyecto geométrico marque el alcance donde se indique, se realizarán los trabajos de desmonte con maquinaria y/o equipo manual, que consiste en el despeje de la vegetación existente en el derecho de vía y en las áreas destinadas a bancos, con objeto de evitar la presencia de materia vegetal en el cuerpo de la obra, para impedir daños a la misma y permitir buena visibilidad, de acuerdo a lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por el supervisor.

Comprende la ejecución de alguna o todas las operaciones siguientes: tala, roza, desenraicé, acarreo y limpieza; dichas operaciones de desmonte se llevarán a cabo con maquinaria y en forma manual, el material producto del desmonte será retirado al lugar que marque el proyecto o indique el supervisor.

II.2.9.1.3 Despalme (N-CTR-CAR-1-01-002)

Una vez terminados y recibidos los desmontes. Los despalmes se ejecutarán en los lugares que indique el proyecto y/o ordene el supervisor. Y ya efectuado el seccionamiento de la superficie a despallar por personal autorizado, se llevará a cabo el despalme que consistirá en el corte del terreno natural con maquinaria a la profundidad de proyecto, para eliminar el material vegetal el cual será acarreado y/o retirado al lugar que sea indicado por el personal autorizado y el cual se desechará.

II.2.9.1.4 Cortes (N-CTR-CAR-1-01-003)

En zonas cuya sección sea en corte, se procederá a retirar el material natural inutilizable con la maquinaria necesaria hasta alcanzar la profundidad que marque el proyecto, los materiales recuperados serán acarreados y/o retirados al lugar que sea indicado.

Una vez terminados y recibidos los trabajos de despalme y corte, se procederá a la compactación del terreno natural despalmado incorporándole el agua necesaria y compactándola al grado y con el espesor marcado en el proyecto (con control de laboratorio) o indicados por el supervisor.

II.2.9.1.5 Formación de terraplenes (N-CTR-CAR-1-01-009)

Esta capa se conformará en donde se marque la utilización de material con material que cumpla con la calidad de terraplén, para la construcción de esta capa se deberá haber realizado la delimitación de la zona por construir, realizando el trazo y nivelación del terreno.

Una vez realizado el trazo y nivelación se comenzará con la conformación de esta capa, para lo cual se realizarán los acarreo del material que tenga la calidad requerida a la zona de la obra, de tal manera que este se vacíe en estaciones de 20 metros en tramos que no excedan el tiempo (de acuerdo al horario de trabajo) para la construcción de esta capa.

El material deberá prepararse para que pueda ser compactado, para ello se le tendrá que agregar el agua necesaria de acuerdo a la humedad óptima obtenida para dicho material, el material se extenderá de manera que quede sensiblemente horizontal o en su caso con el bombeo o pendiente que se marque.

Una vez extendido el material se procederá al proceso de compactación mediante maquinaria pesada con la cual se pueda alcanzar la compactación requerida, en las tangentes la compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro y en curvas del interior al exterior, en cualquier caso, se deberá cuidar que se realice un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada. Para comprobar que el material se ha compactado al porcentaje

requerido, se deberá tener un laboratorista que revise el porcentaje de compactación, para controlar la calidad.

II.2.9.1.6 Formación de subrasante (N-CTR-CAR-1-01-009)

Una vez terminada y recibida la compactación de los terraplenes se procederá a la formación de capa Subrasante. Iniciándose con el extendido, nivelado del material con la maquinaria adecuada en espesor según proyecto. Incorporación del agua para compactación, al grado que indique el proyecto (100% P.V.S.M.), con control de laboratorio.

En las zonas donde se proyecte la realización del pavimento sobre el material de terreno natural, se podrá omitir la capa subrasante, debido a que el terreno natural cuenta con el soporte (CBR) necesario para la distribución de las cargas. Para ello se deberá compactar el material existente al 100% de su P.V.S.M. o se bandeará dependiendo el material encontrado.

II.2.9.1.7 Base hidráulica (N-CTR-CAR-1-04-002)

La capa de base hidráulica será conformada en capas no mayores a 20 cm, compactándose al 100% de su PVSM.

En caso de tener que realizar una mezcla de materiales, esta deberá realizarse en planta o en el lugar, garantizando que la granulometría cumpla con lo establecido en el apartado anterior.

El material se descargará en el lugar y se extenderá parcialmente incorporándole agua, hasta alcanzar el nivel óptimo.

Una vez que el material esté preparado, se extenderá en todo el ancho de la corona y se deberá conformar un material con un espesor uniforme.

Una vez realizado lo anterior se compactará el material con pata de cabra o con rodillo liso, de tal manera que se alcance el 100% de compactación referido a su PVSM, para que se corrobore lo anterior se deberá contar con personal de laboratorio que avale que la compactación se haya obtenido de acuerdo a lo solicitado.

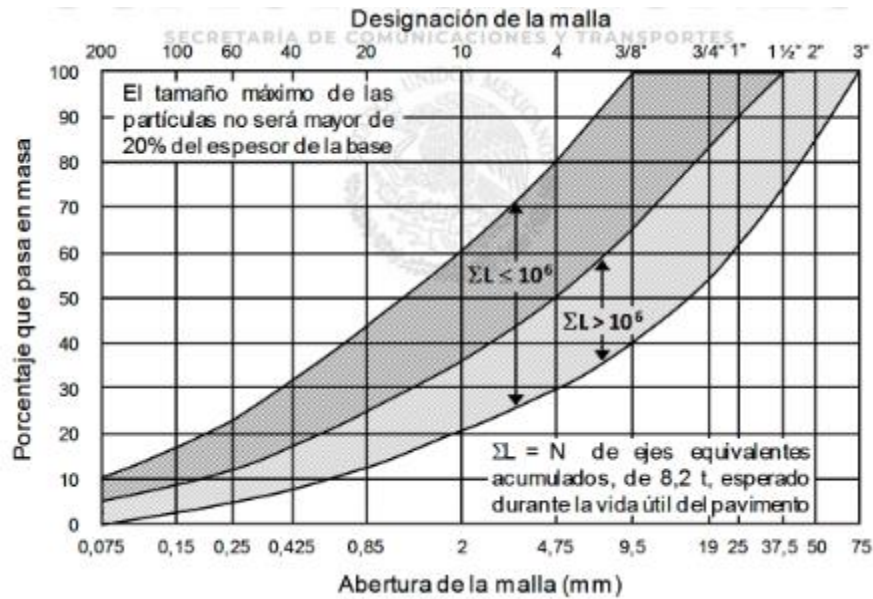
La capa de base hidráulica deberá quedar dentro de los niveles establecidos por el proyecto geométrico y estará libre de baches, de lo contrario deberá rechazarse el tramo construido y en su caso deberá ser reparado.

En general deberá cumplir con las siguientes características:

Malla		Porcentaje que pasa ^[1]	
Abertura mm	Designación	$\Sigma L \leq 10^6$ ^[2]	$\Sigma L > 10^6$ ^[2]
75	3 in	100	100
50	2 in	85 - 100	85 - 100
37,5	1½ in	75 - 100	75 - 100
25	1 in	62 - 100	62 - 90
19	¾ in	54 - 100	54 - 83
9,5	¾ in	40 - 100	40 - 65
4,75	N°4	30 - 80	30 - 50
2	N°10	21 - 60	21 - 36
0,85	N°20	13 - 44	13 - 25
0,425	N°40	8 - 31	8 - 17
0,25	N°60	5 - 23	5 - 12
0,15	N°100	3 - 17	3 - 9
0,075	N°200	0 - 10	0 - 5

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

[2] ΣL = Número de ejes equivalentes de 8,2 t, esperado durante la vida útil del pavimento.



Característica	Valor %	
	$\Sigma L \leq 10^6$ [1]	$\Sigma L > 10^6$ [1]
Límite líquido ^[2] , máximo	25	25
Índice plástico ^[2] , máximo	6	6
Equivalente de arena ^[2] , mínimo	40	50
Valor Soporte de California (CBR) ^[2, 3] , mínimo	80	100
Desgaste Los Ángeles ^[2] , máximo	35	30
Partículas alargadas ^[2] , máximo	40	35
Partículas lajeadas ^[2] , máximo	40	35
Grado de compactación ^[2, 4] , mínimo	100	100

[1] ΣL = Número de ejes equivalentes acumulados, de 8,2 t, esperado durante la vida útil del pavimento.

[2] Determinado mediante el procedimiento de prueba que corresponda, de los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

[3] Con el grado de compactación indicado en esta Tabla.

[4] Respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Modificada, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

II.2.9.1.8 Riego de Impregnación (N-CTR-CAR-1-04-004)

Cuando por necesidades del tránsito sea requerido que la capa de base hidráulica sea abierta al tránsito para la circulación, se realizará la aplicación de un riego de material asfáltico con una proporción de 1.1 a 1.5 lts/m², con emulsión tipo ECI-60 o en su caso de acuerdo a lo que marque la Secretaría.

El riego se realizará con un vehículo autopropulsado que cuente con el equipo de esparcimiento adecuado para distribuir el material asfáltico de manera uniforme en la superficie por impregnar.

En caso de que la superficie requiera ser abierto al tráfico antes de que el riego penetre en la capa, cuando menos 4mm, se deberá realizar un poreo con arena a razón de 3 a 5 lts/m² o de acuerdo al proporcionamiento que marque la Secretaría.

II.2.9.1.9 Riego de liga (N-CTR-CAR-1-04-005)

El riego de liga se aplicará una vez fraguado el riego de impregnación, con la superficie de la base seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños y de encharcamientos de agua y sin deterioros.

Se aplicará uniformemente un riego de emulsión asfáltica de rompimiento rápido, tipo ECR-65 ó similar en una cantidad aproximada de 0.5 a 1.0 lts./m² o en su defecto de acuerdo a lo que indique la Secretaría.

La superficie cubierta por el riego de liga, deberá permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que se construya la carpeta asfáltica.

II.2.9.1.10 Carpeta asfáltica con mezcla en caliente (N-CTR-CAR-1-04-006)

Una vez que se haya realizado el riego de liga se procederá con la construcción de la capa de carpeta asfáltica premezclada, la cual se acarreará en camiones a la zona de obra, el material se descargará

en la tolva de una pavimentadora autopropulsada tipo finisher, la cual formará la capa de carpeta asfáltica en el espesor requerido (6.00 cm de acuerdo al diseño de pavimento para este camino).

La capa deberá compactarse inicialmente con un rodillo liso tipo tándem de tal manera que las partículas se acomoden, después se utilizará un compactador de neumáticos autopropulsado, finalmente pasando nuevamente el rodillo liso tipo tándem para borrar las huellas de los neumáticos del compactador.

Las temperaturas de mezclado y compactación, deberán ser definidas mediante el diseño de mezclas asfálticas Marshall o en su caso el que solicite la Secretaría.

De acuerdo a las metodologías aplicadas, se considera que los diseños de pavimentos rígidos no son adecuados para este camino, debido a que el tránsito considerado es pequeño, y estos métodos sugieren espesores mínimos de 10 cm de carpeta, de acuerdo al método PCA se aprecia que los porcentajes de erosión y fatiga son muy bajos, lo cual nos indica que el espesor de la carpeta está muy sobrado, por lo tanto, puede impactar económicamente generando un sobrecosto de este camino.

De acuerdo a la metodología de diseño para pavimento flexible del instituto de ingeniería de la UNAM mediante el software DISPAV, se han obtenido espesores de 5.0 cm de carpeta y 15.0 cm de base hidráulica sin capa subrasante, mientras que por el método de ASASHTO flexible se han obtenido espesores de 5.00 cm de carpeta y de 20.00 cm de base hidráulica.

La estructura de pavimento recomendada es la siguiente:

Carpeta asfáltica – 5.0 cm

Base hidráulica – 20.0 cm

Subrasante – 30.0 cm (en zonas donde por proyecto geométrico se requiera relleno)

En donde se requiera realizar cortes para alcanzar los niveles de proyecto, se recomienda escarificar en un espesor de 20 cm, acamellonando el material para posteriormente compactarlo al 90% de su PVSM.

II.2.9.1.11 Obras de drenaje menor

Para la elaboración de este concepto se procedió a la recopilación de cartografía oficial disponible en el INEGI, se estudió las cuencas vertientes al camino, toma de datos topográficos complementarios, relación del inventario del drenaje existente y la recopilación de datos climatológicos.

El eje de trazo se localiza en una zona considerada como terreno lomerío suave, se llevó a cabo el análisis de acuerdo al método de Ven Te Chow, Hidrograma Unitario y con el método Racional para obtener las dimensiones de las obras por cuenca.

Cabe mencionar la existencia de losas con galibo mínimo libre de 0.3 a 0.50 m, los cuales funcionan como pasos de canales en donde corre agua para el sistema de riego, los cuales se modificarán en ubicación, satisfaciendo el nuevo trazo de la vialidad.

Así mismo se indica la existencia de un escurrimiento natural, en la que se propone una obra de drenaje de alivio, con dimensiones que satisfagan el gasto a drenar, considerando evitar lo mayor

posible elevar el nivel de rasante en esta zona ya que este escurrimiento se localiza en un tramo de zona urbana.

El proceso constructivo de estas obras se describe de manera general a continuación:

Desmante y despalme

El proceso constructivo iniciará en conjunto con las actividades de desmante y despalme del proyecto, específicamente en el sitio en el que se ubicará la obra de drenaje.

Excavación

La excavación para alcantarillas se efectuará de acuerdo con las secciones y niveles establecidos en el proyecto, conforme a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1.01.007, *Excavación para Estructuras*. Esta actividad se realizará con la maquinaria adecuada, **cuidando no incorporar material al cauce**. El fondo de la excavación en que se asiente la alcantarilla estará libre de raíces, piedras salientes u otras irregularidades.

Cimentación

Se colocará una capa de cimentación, formada con material para subrasante, que cumpla las características especificadas en la Norma N-CMT-4-03 *Materiales para Subrasante* y se compactará hasta alcanzar un grado de compactación mínimo respecto a su masa volumétrica.

Colocación y relleno

Se colocará la alcantarilla, siempre de aguas abajo hacia aguas arriba

Una vez terminada la construcción de la obra de drenaje se realizará el relleno y conformación del terraplén hasta alcanzar las características del proyecto

Las alcantarillas que se construyan (tubos) deberán tener la pendiente adecuada dependiendo de la topografía, de tal manera que se evite la sedimentación de materiales, obstrucciones y que no genere velocidades excesivas de las aguas y que produzcan erosión de los taludes.

Desazolve y limpieza

Al finalizar se realizará el desazolve y la limpieza de la obra de drenaje, evitando dejar cualquier tipo de residuo y se retirará el señalamiento empleado.

Posterior a la construcción se abrirá el paso a la circulación vehicular diaria, para lo cual se deberá contemplar un programa de mantenimiento.

II.2.9.1.12 Obras de drenaje complementarias

Se realizan con el fin de proteger la estructura de la carretera; su objetivo es dar salida al agua que se llegue a acumular en la superficie de rodamiento durante la temporada de lluvias, al reducir o eliminar la cantidad de agua que se dirija hacia el camino, y evitar que el agua provoque daños estructurales.

Estas serán *cunetas, bordillos y lavaderos*.

Cunetas. Son zanjas que se construyen adyacentes a los hombros de la corona en uno o en ambos lados, con el objetivo de interceptar el agua que escurre sobre la superficie de la corona, de los taludes de los cortes, o del terreno contiguo, conduciéndola a un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros. Estas se construirán de acuerdo a lo establecido en la Norma N.CTR.CAR.1.03.003/00.

La conformación de las zanjas para formar las cunetas se efectuará mediante una excavación de acuerdo con las secciones, niveles, alineación y acabados establecidos en el proyecto o aprobados por la secretaria, realizada conforme a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-005.

La pendiente de la cuneta siempre será la misma que la del camino. Cuando la sección del camino pase de corte a terraplén, la cuneta se prolongará la longitud necesaria en diagonal siguiendo la conformación del terreno, para desfogar el agua en terreno natural, en la obra de drenaje más cercana.

Se revestirá la cuneta mediante un zampeado para protegerla contra la erosión, conforme a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-002

Previo a la colocación del revestimiento, la superficie estará afinada, húmeda y compactada al grado establecido por el proyecto.

El tipo de recubrimiento, su espesor, la resistencia del concreto hidráulico o la proporción suelo-cemento, serán los que establezca el proyecto.

El recubrimiento con concreto hidráulico simple, se construirá con juntas frías cada metro, mediante el colado de las losas en forma alternada y con longitud mínima de un (1) metro.

Lavaderos. Son canales que conducen y descargan el agua recolectada por los bordillos, cunetas y guarniciones a ligares donde no causen daño a la estructura del pavimento. Los lavaderos pueden ser de mampostería o concreto hidráulico. Generalmente tienen sección triangular, con el propósito de lograr una depresión en su intersección con el acotamiento para facilitar la entrada del agua. Los lavaderos se construirán de acuerdo a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-006/00.

Bordillos. Son elementos que interceptan y conducen el agua que por efecto de bombeo corre sobre la corona del camino, descargándola en los lavaderos, para evitar erosión de los taludes de los terraplenes que estén conformados por material erosionable. Los bordillos pueden ser de concreto hidráulico o de suelo-cemento. En todos los casos se considerarán obras provisionales en tanto el talud se vegete y se proteja por sí mismo o sea protegido por otro procedimiento, momento en que deben ser removidos y retirados. La construcción de estos elementos deberá ser de acuerdo a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-03-007/00.

Las estructuras de concreto reforzado son las formadas por la combinación de concreto hidráulico y acero de refuerzo, para integrar una estructura con las propiedades que cada uno de ellos aportan. Las estructuras de concreto reforzado puede ser elementos colados en el sitio o elementos percolados.

Los materiales que se utilicen en la construcción de estructuras de concreto reforzado, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 02. Materiales para concreto hidráulico, 03. Acero y Productos de acero y 04 Soldadura.

El equipo que se utilice para la construcción de estructuras de concreto reforzado, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen

establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación conforme al programa de ejecución, con forme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad de la contratista su selección. Dicho equipo se mantendrá en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

El tipo y características de los dispositivos para aligerar elementos estructurales, serán los establecidos en el proyecto.

Las dimensiones de cualquier sección transversal de una trabe o columna, no difieran de las de proyecto más de cinco centésimas de la dimensión para la que se considera la tolerancia más diez milímetros, ni menos de tres centésimas de dicha dimensión más tres milímetros.

Se deberán consolidar las estructuras de acero reforzado de acuerdo a lo establecido en la norma N-CTR-CAR-1-02-006/01.

Elementos colados con concreto hidráulico.

El concreto hidráulico es una combinación de cemento Pórtland, agregados pétreos, agua y aditivos para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente. El concreto hidráulico se clasifica en Concreto normal, concreto ligero, concreto lanzado y concreto ciclópeo. Para la conformación de los elementos cuya composición sea de concreto de cualquiera de los tipos mencionados en el párrafo anterior, se deberá apegarse a lo establecido por la Norma N.CTR.CAR.1.02.003/04

II.2.9.1.13. Colocación de señalética vertical

Se colocarán señaléticas verticales de tipos informativas, preventivas y restrictivas.

II.2.9.1.14. Operación de maquinaria y vehículos

Será a lo largo del proceso constructivo, será durante lo largo del desarrollo del proyecto.

II.2.9.1.15 Acarreo de material

Se llevará a cabo durante os cortes, excavaciones y conformación de los terraplenes.

II.2.9.1.16 Desmantelamiento de las obras provisionales y de maquinaria

Retiro de las obras provisionales, talleres, bodegas, baños portátiles y cualquier otro elemento considerado como obra provisional.

II.2.9.2 Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se consideran dos actividades fundamentales:

- **Tránsito vehicular**
- **Mantenimiento**

La primera cuando se inaugura el tramo para que el tránsito vehicular pueda circular una vez terminadas todas las actividades de construcción.

La segunda que es durante la operación de la carretera y se realiza mediante un programa de mantenimiento y conservación carretera.

II.2.10 Residuos

II.2.10.1 Residuos en la etapa de preparación del sitio y construcción.

II.2.10.1.1 Desmante

Residuos sólidos- Orgánicos- No peligrosos

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

II.2.10.1.2 Despalme

Residuos sólidos- Orgánicos- Manejo especial

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

Residuos de manejo especial- No Peligrosos

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

En caso de que el volumen de suelo desperdiciado sea mucho mayor al aprovechado, se tendrá que depositar previa autorización de las autoridades municipales, en bancos de tiro, preferentemente en zonas federales, que no afecten ni desvíen cursos de agua y que cuenten con autorización en Materia de Impacto Ambiental; los acarrees fuera del derecho de vía hacia el banco de tiro y los impactos que se deriven en los sitios destinados como bancos de tiro, deberán ser considerados y mitigados en la MIA correspondiente.

II.2.10.1.3 Operación de maquinaria

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

Emisiones a la atmósfera

Partículas (PST)

Bióxido de azufre (SO₂)

Monóxido de carbono (CO)

Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Ozono (O₃)

Hidrocarburos (C_nH_n)

Metales

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

II.2.10.1.4 Excavaciones

Acarreos de material geológico

Durante esta actividad los residuos generados principalmente, se descargarán a la atmósfera en forma de:

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

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

Estas emisiones también se presentarán durante la conformación de los terraplenes.

II.2.10.1.5 Construcción de terraplenes

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

Durante las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, la colocación de terraplén y la pavimentación se generará lo siguiente:

Generación de Residuos sólidos- Peligrosos

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

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

Piezas inservibles de la maquinaria.

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo, y se procederá a entregar mediante el Manifiesto de Generador de Residuos Peligrosos a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

Generación de Residuos sólidos- No Peligrosos

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

Generación de residuos líquidos- peligrosos

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

Estará estrictamente prohibido hacer cualquier reparación mayor de la maquinaria en el frente de obra o fuera de talleres autorizados.

II.2.10.1.6 Construcción de obras de drenaje

Los residuos que se generarán durante la construcción de las mismas serán los siguientes:

Residuos sólidos- No Peligrosos

Se generarán pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc. Estos residuos se tendrán que recolectar, seleccionar, separar (los que se puedan reutilizar), y guardar bajo techo, para posteriormente entregar a empresas recicladoras o disponerlos en rellenos sanitarios de los municipios más cercanos al eje carretero.

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

II.2.10.1.7 Pavimentación

Durante esta actividad se espera la producción de gases tóxicos producidos por el riego de liga y las emulsiones empleadas en la construcción de la carpeta asfáltica.

Así mismo en caso de tener residuos de riego de liga y/o emulsión asfáltica, estos deberán disponerse en tambos de 200 lts e capacidad, bien identificados respecto a las características CRETIB que presenten estos residuos, dentro del área del patio de maquinaria o dentro de los sitios de obras provisionales, específicamente dentro del área de residuos temporales; deberán ser tratados como residuos peligrosos y ser entregados a una empresa especializada debidamente autorizada en el manejo de dichos residuos para darles una disposición final adecuada.

II.2.10.1.8 Señalamiento

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

II.2.10.1.9 Mano de obra

Se generarán durante toda la obra los siguientes residuos por parte de los trabajadores

Residuos sólidos- Orgánicos- No peligrosos

Restos de alimentos en general

Papeles y cartones

Residuos sólidos- inorgánicos. No peligrosos

Vidrios

Plásticos y latas

Unicel

Residuos líquidos- orgánicos

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

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

II.2.10.2 Residuos en la etapa de operación y mantenimiento de la carretera

En esta etapa se consideran dos actividades fundamentales

Tránsito vehicular

Mantenimiento

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

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

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

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

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

II.3 Bibliografía

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Vigésimo Primera Edición Actualizada, Tomo I, Editorial Porrúa, Ave. República Argentina 15. México 2003.

Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras, Cuarta Reimpresión, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México 1991.

Manual de Construcción de carreteras.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad – CONABIO.

www.conabio.gob.mx

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. www.sct.gob.mx.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última reforma 22-05-2015)

NIT-SCT NORMATIVIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE.

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

Tabla de contenido

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	1
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	4
III.1 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL.....	4
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	4
III.1.2 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.....	5
III.1.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	6
III.1.4 Programa de Trabajo 2020 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....	8
III.1.5 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030.....	9
III.1.6 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).....	11
III.1.7 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	14
III.1.8 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.....	19
III.1.11 Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.....	25
III.1.13 Plan de Desarrollo Municipal Aculco 2019 – 2021.....	27
III.1.14 Programa de Desarrollo Urbano Aculco.....	29
III.2 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.....	30
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.....	30
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.....	31
III.2.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	49
III.2.4 Región Terrestre Prioritaria.....	49
III.2.6 Región Hidrológica Prioritaria.....	49
III.2.7 Región Marina Prioritaria.....	49
III.3 LEYES Y REGLAMENTOS DE COMPETENCIA FEDERAL.....	50
III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	50
III.3.1.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	55
III.3.1.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.....	57
III.3.2 Ley General de Vida Silvestre.....	58
III.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	60
III.3.3.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	64
III.3.4 Ley de Aguas Nacionales.....	67
III.3.5 Ley General de Cambio Climático.....	68
III.3.6 Normas Oficiales Mexicanas.....	69

III.4 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES, ESTADO DE MÉXICO.....	71
III.4.1 Código para la biodiversidad del Estado de México.....	71
III.4.2 Ley de Cambio Climático del Estado de México.....	76
Conclusiones:	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT.....	15
Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.....	19
Figura 2. Ubicación del proyecto en el mapa de Estructura Urbana actual Programa de Desarrollo Urbano Aculco.....	30
Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al Área Natural Protegida de carácter federal.....	31
Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia estatal más cercana.....	32
Figura 5. Ubicación del proyecto en la zonificación de la ANP Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico Presa Huapango.....	33
Figura 6. Mapa Zonas de Manejo del Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”.....	38
Figura 7. Mapa de Áreas Prioritarias.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vinculación con Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	4
Tabla 2. Vinculación del proyecto con los Ejes, Objetivos y Estrategias del PND 2019-2024.....	7
Tabla 3. Estrategias y líneas de acción del Programa de Trabajo 2020 de la SCT, que se vinculan con el proyecto.....	9
Tabla 4. Vinculación del proyecto con los ejes, líneas de acción y acciones de la ENBioMex.....	10
Tabla 5. Principales hitos a 10, 20 y 40 años de la ENCC.....	12
Tabla 6. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción de la ENCC que se vinculan con el proyecto.....	13
Tabla 7. Características generales de la UAB 52 “SIERRAS Y LLANURAS DE QUERETARO E HIDALGO”.....	15
Tabla 8. Rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo, sectores de interés y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 52 “Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo”.....	16
Tabla 9. Vinculación del proyecto con las Estrategias sectoriales aplicables en la UAB 52.....	16
Tabla 10. Características generales de la UGA AG-1-2 del POET del Estado de México.....	20
Tabla 11. Criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA Ag-1-2 del POET Estado de México, y su vinculación con el proyecto.....	20
Tabla 12. Vinculación del proyecto con el PDEM 2017-2023.....	26
Tabla 13. Matriz de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliarios, Servicios y Actividades Permitidas, Condicionadas y No Permitidas en el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”.....	39
Tabla 14. Tabla Vinculación del proyecto con la LGEEPA	50
Tabla 15. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	55

Tabla 16.	Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	57
Tabla 17.	Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.	59
Tabla 18.	Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	60
Tabla 19.	Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	64
Tabla 20.	Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.	68
Tabla 21.	Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.	68
Tabla 22.	Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	69
Tabla 23.	Vinculación del proyecto con el Código para la biodiversidad del Estado de México.	71
Tabla 24.	Vinculación del proyecto con la Ley de Cambio Climático del Estado de México.	76

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

En este apartado desarrolla la vinculación de todos aquellos planes, programas, leyes, reglamentos y normas aplicables en materia de impacto ambiental para la modernización del camino Santa María Nativitas 2do cuartel – libramiento Aculco, tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México, en este apartado se vincularán las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas evidenciando la manera en la que vincula, para ello se identificaron los instrumentos que regulan el proyecto y se realizó un análisis para identificar tales disposiciones.

III.1 Instrumentos de Política Ambiental.

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, constituye el marco normativo que orienta la organización de los poderes del estado mexicano. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 1. Vinculación con Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 4.</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>En este sentido el proyecto se vincula con el Artículo 4 ya que se propone la modernización de un camino ya existente por lo que se trata de un proyecto que presentará mínimas afectaciones por las actividades que se realicen a lo largo del tramo.</p> <p>Derivado de lo anterior se presenta esta manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R) sin actividad altamente riesgosa, para su evaluación ante la autoridad competente.</p> <p>Para evaluar si el proyecto causará algún desequilibrio ambiental se elabora la presente manifestación de impacto ambiental propone con la finalidad de dar a conocer el proyecto tanto a las autoridades como a la población y se pueda evaluar si es viable de desarrollarse o no, en este sentido, la autoridad competente se encargará de determinar cuáles serán las medidas adecuadas para ejecutar durante las diferentes etapas del proyecto, o en su defecto en el caso de ser negado el proyecto, se dará a conocer las razones por las cuales el proyecto no es autorizado.</p>

<p>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p>	<p>En apego al Artículo 25, se propone un proyecto competitivo conforme al tipo del proyecto, ubicación, características y alcances del proyecto, donde es sumamente relevante tener claro que el proyecto de modernización fomentará al mejoramiento de la comunicación entre las comunidades y ciudades principales, ya que contribuirá a mejorar el acceso y las condiciones de movilidad y transporte de personas, bienes y servicios de manera eficaz y segura.</p> <p>Además de ser un proyecto que se llevará a cabo sobre el camino existente y que durante el desarrollo de sus actividades permitirá la generación de empleos locales, mejorando la calidad de vida de las personas que habitan y transitan por las citadas localidades.</p>
--	--

III.1.2 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

Los gobiernos de los tres países firmantes de este acuerdo: Canadá, Estados Unidos y México, se declararon: *“convencidos de la importancia de conservar, proteger y mejorar el medio ambiente en sus territorios”,* y de que *“la cooperación en estos terrenos es un elemento esencial para alcanzar el desarrollo sustentable, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.”* (Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, 1993).

En función de las características y alcances del proyecto, este presenta vinculación con los siguientes incisos del artículo 1 del Acuerdo en comento.

Artículo 1. Objetivos:

- (a) Alentar la protección y el mejoramiento del medio ambiente en territorio de las Partes, para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.
- (g) Mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales.
- (i) Promover políticas y prácticas para prevenir la contaminación.

Vinculación con el proyecto: el proyecto será vinculante con el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte ya que previamente a desarrollar el proyecto se realizará una vinculación con las leyes y reglamentos aplicables referentes a la protección y mejoramientos del medio ambiente es por ello que la idea de modernización del camino existente es cumplir con la legislación y afectar lo menos posible el sitio, de manera que el proyecto conservará en la medida de lo posible el trazo existente que no involucre la ocupación de superficies nuevas, sobre todo aquellas que presenten especies de flora ni fauna, asimismo se no se afectarán cauces de agua, ni existirán afectaciones mayores al suelo, por el contrario, en observancia a lo estipulado en los artículos arriba citados y en

observancia a lo que dispone la legislación ambiental mexicana, se presenta en tiempo y forma esta manifestación de impacto ambiental modalidad regional, (MIA-R) sin actividad altamente riesgosa, para su correspondiente evaluación por parte de la autoridad competente. Asimismo, en caso de que el proyecto en comento sea autorizado en materia de impacto ambiental, se deberán llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-R, para cumplir con el compromiso de protección al ambiente adquirido por México mediante el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.

III.1.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

De acuerdo con el artículo 21 de la Ley de Planeación, 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". Por su parte, el artículo 21 Bis de la citada Ley de Planeación, menciona que el PND considerará una visión de largo plazo de la política nacional de fomento económico, a fin de impulsar como elementos permanentes del desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, y la implementación de una política nacional de fomento económico, que incluya vertientes sectoriales y regionales. (Ley de Planeación, 1983).

El Plan Nacional de Desarrollo vigente, se estructura sobre 3 ejes generales: 1. Justicia y Estado de Derecho, 2. Bienestar, y 3. Desarrollo Económico. El PND plantea un objetivo para cada eje general, a su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal (APF) en sus programas derivados. Aunado a lo anterior, el PND contiene los siguientes tres ejes transversales: 1. Igualdad de Género, no discriminación e inclusión, 2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, y 3. Territorio y desarrollo sostenible (PND 2019-2024).

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Tabla 2. Vinculación del proyecto con los Ejes, Objetivos y Estrategias del PND 2019-2024.

Eje - PND 2019-2024	Objetivo	Estrategia
Eje General 2: Bienestar El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.	2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.	2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.
		2.5.6 Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.
Eje General 3. Desarrollo Económico. El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.	3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.	3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.
		3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.
	3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.	3.10.1 Promover políticas para la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores productivos, así como promover y conservar sumideros de carbono.

Vinculación con el proyecto: En esta apartado en la estrategia 2.5.1 se contempla desarrollar la modernización a camino Tipo C, basándonos en asegurar que no se afecten sobretodos factores ambientales como lo es la vegetación y fauna por lo tanto las actividades se realizarán sobre el mismo camino que ya existe.

Por otro lado, en relación con las estrategias 2.5.6 y 3.10.1, y toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto

invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018).

Por otro lado, la modernización del camino favorecerá enormemente a los habitantes de las Localidades Santa María Nativitas 2do cuartel para poder trasladarse y trasladar sus productos de manera segura y rápida hacia las Localidades principales y de ser el caso hacia la cabecera municipal de Aculco.

En función de lo anterior, así como de la ubicación, características y alcances del proyecto, el mismo presenta una vinculación positiva con las estrategias 3.6.1 y 3.6.2, toda vez que su ejecución contribuiría a mejorar el acceso y las condiciones de movilidad y transporte de personas, bienes y servicios entre las localidades y principales centro de población, beneficiando así la calidad de vida de las personas que habitan y transitan por dichas localidades y contribuyendo a que el país cuente con una red carretera más segura y eficiente.

Además de lo anterior, se prevé la ejecución de medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos que puedan ser generados por el proyecto, todas encaminadas al cuidado y respeto de los recursos naturales existentes. La totalidad de las acciones y medidas preventivas, de mitigación y compensación, pueden consultarse a detalle en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental.

III.1.4 Programa de Trabajo 2020 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El programa de Trabajo Anual 2020 de la SCT, está enfocado en dar continuidad a los objetivos y metas nacionales, fruto de una planeación estratégica de los proyectos, y la continuación de los trabajos indispensables para llevar al país a un estado de bienestar general y contribuir al desarrollo regional.

La misión principal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es “Contribuir al desarrollo regional y al bienestar social de la Nación mediante la construcción de una red intermodal de comunicaciones y transportes efectiva, sustentable y segura que permita la conectividad y accesibilidad a sus servicios para mejorar las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos y salvaguardar la Seguridad Nacional”.

La importancia de la infraestructura carretera es fundamental, ya que facilita el tránsito de personas y mercancías, une poblaciones, da acceso a bienes y servicios e integra a comunidades en zonas aisladas y marginadas. Así, la construcción, la conservación y el mantenimiento de estos activos son indispensables para el desarrollo económico y el bienestar social del país.

Su relevancia queda manifiesta, ya que el transporte tanto de carga como de pasajeros por vía terrestre, desplaza el 55.6% de la carga y al 95.7% de los pasajeros dentro de la distribución modal de viajes.

Congruente con el Objetivo Prioritario 1, establecido en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024, relativo a 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,

destaca en 2020, la continuidad del Programa Prioritario del Gobierno de la República, de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales en Comunidades Indígenas.

OBJETIVO 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.

Tabla 3. Estrategias y líneas de acción del Programa de Trabajo 2020 de la SCT, que se vinculan con el proyecto.

Estrategia	Línea de acción
Estrategia prioritaria 1.1 Mejorar el estado físico de la Red Carretera Federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.	
Estrategia prioritaria 1.4 Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.	1.4.4 Continuar con la construcción y modernización de la Red Carretera Federal. con una meta de 146.8 km de Febrero - Diciembre
	1.4.5 Continuar con la pavimentación de caminos rurales y alimentadores en zonas de alta y muy alta marginación. Continuar con la construcción y modernización de Caminos Rurales y Alimentadores.

Vinculación con el proyecto: el proyecto es totalmente vinculante con este Programa de Trabajo de la SCT, ya que se busca precisamente la modernización del Camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del Km 1+340 al Km 4+180 y como consecuencia incrementar la longitud de vías de comunicación en buen estado que permitan el traslado ágil y seguro de los lugareños, atender la conectividad e impulsar el desarrollo de las zonas más marginadas del país y permitir una comunicación eficiente y cercana entre localidades y Municipios.

III.1.5 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030.

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México se constituye como un instrumento articulador que tiene como misión “establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país”. La Visión de la ENBioMex, es la siguiente: En el 2030 se mantiene la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas, así como la provisión continua de los servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo de la vida y el bienestar de las mexicanas y los mexicanos; gobierno y sociedad están comprometidos con la conservación uso sustentable y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad.

La ENBioMex se integra por los siguientes seis ejes estratégicos:

I. Conocimiento.

- II. Conservación y restauración.
- III. Uso y manejo sustentable.
- IV. Atención a los factores de presión.
- V. Educación, comunicación y cultura ambiental.
- VI. Integración y gobernanza.

Dentro de los seis ejes estratégicos se establecen 24 líneas de acción y más de 160 acciones. De manera transversal a los ejes estratégicos, se encuentra el eje Integración y gobernanza, el cual busca reforzar la instrumentación de las acciones, así como, fortalecer la coordinación entre actores y sectores, armonizar el marco jurídico y promover la integración y la cooperación.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra la vinculación del proyecto con la ENBioMex y su Plan de Acción 2016-2030.

Tabla 4. Vinculación del proyecto con los ejes, líneas de acción y acciones de la ENBioMex.

Eje estratégico	Línea de Acción	Acción
4. Atención a los factores de presión.	4.5 Prevención, control y reducción de la contaminación.	4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas. 4.5.7. Promover la participación ciudadana en el manejo adecuado de los residuos contemplando estrategias de difusión y capacitación para disminuir la generación de residuos sólidos y peligrosos.
	4.6 Reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático.	4.6.1 Promover esquemas y acciones de conservación, protección y restauración de los ecosistemas terrestres y acuáticos (epicontinentales, costeros y marinos) y sus servicios ambientales, como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, en apoyo al Programa Especial de Cambio Climático, fortaleciendo y garantizando la participación y empoderamiento de las mujeres.

Vinculación con el proyecto: de acuerdo con análisis de EnBioMex y con las acciones mencionadas en la tabla anterior, podemos señalar que el proyecto será concordante con los ejes, líneas de acción y acciones, ya que durante todo el tiempo que se desarrollen las actividades se tendrá especial comunicación entre promovente y contratista con la finalidad de atender el tema de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, contaminación de suelo y subsuelo, cuerpos de agua superficiales, emisiones a la atmosfera, conservación de los espacios que se utilicen, respeto por los recursos naturales existentes en la obra, todo lo anterior mediante capacitaciones para dotarles de conocimiento y de esta forma implementar un plan funcional que minimice e incluso evite los efectos probables generados a partir del desarrollo del proyecto.

Todas las medidas precisas se enlistarán en el Cap VI del presente estudio donde se podrán consultar a detalle.

III.1.6 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

De acuerdo con el artículo 60 de la Ley General de Cambio Climático, la ENCC es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La ENCC define los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al tiempo de fomentar la corresponsabilidad con los diferentes sectores de la sociedad. Es importante señalar que la misma ENCC apunta que ésta no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni entidades responsables de su cumplimiento.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático se integra por tres grandes temas. Cada uno de estos temas contiene ejes estratégicos y líneas de acción mediante los cuales se definen los objetivos deseados. Así mismo, a cada uno de los ejes le corresponden líneas de acción en donde la continuidad y la integración son fundamentales, muchas veces requiriendo la conjunción de los esfuerzos y participación de los tres niveles de gobierno, y de todos los sectores de la sociedad.

Pilares de Política Nacional de cambio climático (6 pilares).

- ∇ Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes.
- ∇ Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático.
- ∇ Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales.
- ∇ Promover el desarrollo de una cultura climática.
- ∇ Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación.
- ∇ Fortalecer la cooperación estratégica y el liderazgo internacional.

Adaptación a los efectos del cambio climático (3 ejes estratégicos).

A1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.

A2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.

A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

Desarrollo bajo en emisiones, (5 ejes estratégicos en materia de mitigación).

M1. Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.

M2. Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.

M3. Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono

M4. Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.

M5. Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar.

La ENCC también plantea la siguiente visión de México en 10, 20 y 40 años:

“México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables”.

Para lograr la visión planteada, la ENCC identifica los principales hitos que deberán lograrse en 7 rubros diferentes dentro de 10, 20 y 40 años: Sociedad/Población, Ecosistemas (Agua, Bosques y Biodiversidad), Energía, Emisiones, Sistemas Productivos, Sector Privado/ Industria, y Movilidad. A continuación, en la siguiente tabla se presentan los hitos por rubro y plazo que se vinculan con el proyecto.

Tabla 5. Principales hitos a 10, 20 y 40 años de la ENCC.

Rubro	10 años	20 años	40 años
Sociedad/ Población	La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático.	La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático.	La sociedad se integra cultural y socialmente al combate al cambio climático. Sociedad rural poco vulnerable.
Ecosistemas (Agua, Bosques y Biodiversidad)	Acciones de conservación y uso sustentable en los ecosistemas del país implementadas.	Los ecosistemas y las especies que los habitan son aprovechados y conservados de manera sustentable. El desarrollo económico y social del país es potenciado a través del mejoramiento del capital natural del país.	La conservación y el uso sustentable de los ecosistemas ayudan a la resiliencia de los mismos al cambio climático. Niveles adecuados de resiliencia a nivel local.
Emisiones	Reducción de 30% de emisiones respecto a línea base.	Se minimizan las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.	Reducción del 50% de emisiones respecto a las emisiones del año 2000.

Vinculación de los Hitos a 10, 20 y 40 años de la ENCC con el proyecto:

De acuerdo con lo anterior, el proyecto propuesto plantea la modernización de un camino que ya se encuentra aperturado y actualmente presenta condiciones de terracería y en 100 m cuenta con pavimentación de concreto hidráulico, por lo tanto los efectos que se originen serán menores, se trata de un trazo que en sus colindancias presenta condiciones de alto impacto ambiental por las actividades antropogénicas que se desarrollan, no obstante se tendrá especial cuidado durante las

diferentes etapas del proyecto especialmente en la etapa de construcción por lo que será de suma importancia la capacitación del personal involucrado en el proyecto informándoles acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de consumir productos y servicios responsablemente, reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos, para lo cual será indispensable elaborar un plan de vigilancia ambiental con metas específicas durante la modernización del camino.

A continuación, se presentan las líneas de acción derivadas de los pilares y ejes estratégicos de la ENCC, que se encontraron vinculantes con el proyecto.

Tabla 6. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción de la ENCC que se vinculan con el proyecto.

Eje Estratégico - ENCC	Línea de Acción
A2. (Adaptación) Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.	A2.11 Fortalecer la infraestructura estratégica existente (comunicaciones, transportes, energía, entre otras) considerando escenarios climáticos.
	A2.12 Incorporar criterios de cambio climático en la planeación y construcción de nueva infraestructura estratégica y productiva.
A3. (Adaptación) Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.	A3.2 Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, sistemas costeros, mares, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales.
	A3.5 Garantizar la conectividad ecohidrológica para la preservación de biodiversidad y servicios ambientales, la integridad de los ecosistemas, la conservación de especies y el incremento de su resiliencia ante el cambio climático.
	A3.11 Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación, como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.
M2. (Mitigación) Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.	M2.7 Reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular, y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes.

Vinculación de los ejes estratégicos y líneas de acción de la ENCC con el proyecto: de entrada es importante mencionar que el proyecto de modernización se realizará en el camino que ya existe y que actualmente presenta alteraciones en su ecosistema de tal forma que el uso de suelo actual es de agricultura y la política ambiental es de aprovechamiento, por ende en los alrededores y

colindancias de trazo es notable el impacto ambiental que ya existen, aun así el proyecto deberá desarrollará de una forma cuidadosa con respecto al cuidado del ambiente, es decir que se desarrollarán una serie de acciones con la finalidad de disminuir e incluso mitigar los efectos adversos que se van a generar por la modernización del tramo carretero.

Se proponen diferentes acciones en los diferentes componentes ambientales, tales como:

En materia de suelo se buscará el manejo adecuado y controlado de los residuos sólidos urbanos, con acciones simples como colocar tambos para la correcta disposición de los mismos, informar de manera práctica a los trabajadores la separación correcta de los mismos y en conjunto con el Municipio la adecuada disposición final de los residuos.

En materia de emisiones a la atmósfera se implementarán medidas básicas para disminuir las cantidades de emisiones contaminantes, para lo cual será obligatorio para vehículos particulares y automotores, contar con los certificados de verificación, así como mantenimiento preventivo y para la maquinaria pesada cada 200 horas efectivas de trabajo deberá presentar certificado de mantenimientos correspondientes.

En cuestión hidrológica estará prohibido arrojar cualquier tipo de sustancia o material hacia cuerpos de agua, además de la modernización de obras de drenaje existentes que fungen como cruces de canales de riego, aguas sanitarias y en tiempos de lluvia para encauzar correctamente las aguas superficiales de la zona.

Con medidas básicas se logran grandes cambios, por lo que es muy importante que todas las actividades planeadas sean informadas a los trabajadores y de manera informativa a los lugareños. Las medidas preventivas, así como de mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente que se prevé puedan ser generados por el proyecto, se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

III.1.7 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en los artículos 19, y 22 fracción primera, del Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el POEGT es un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, que vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal obligadas a observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. El objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. EL POEGT determina lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos. En la elaboración de dichos lineamientos y estrategias, el POEGT se basa en las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como en la ubicación de los asentamientos humanos existentes.

El proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 52 denominada “UAB 52 “Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo”, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

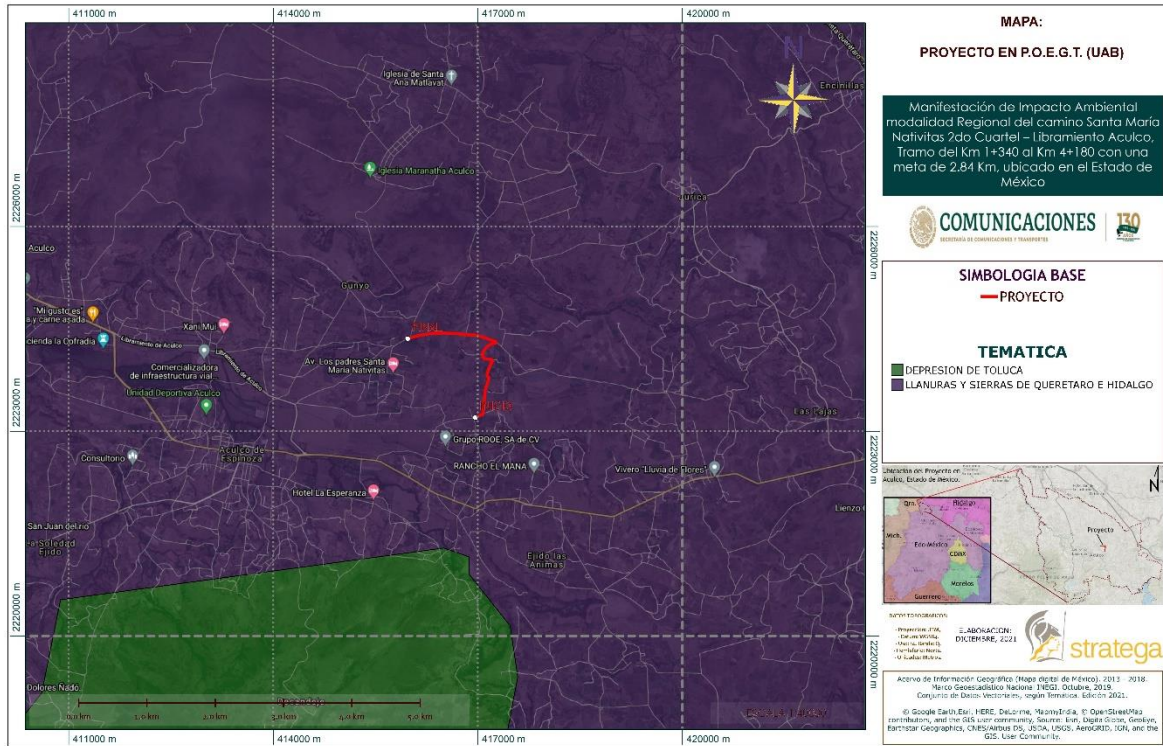


Figura 1. **Ubicación del proyecto respecto al POEGT.**

A continuación, se presentan las características generales de la UAB 52.

Tabla 7. **Características generales de la UAB 52 “SIERRAS Y LLANURAS DE QUERÉTARO E HIDALGO”.**

	REGION ECOLOGICA: 18.20 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo		
	Localización: Centro y noroeste del Estado de México		
Superficie en km ² : 6,172.14 km ²	Población Total 2,747,174 Hab	Población Indígena: Mazahua-Oto	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de muy alta a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 88.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a crítico.
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención:	Media

A continuación, se presentan los factores del desarrollo y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 52.

Tabla 8. Rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo, sectores de interés y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 52 “Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo”.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
52	Forestal, Preservación de Flora y Fauna	Agricultura Desarrollo Social Ganadería Minería	*	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales aplicables en la Unidad Ambiental Biofísica 52 “Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo”.

Tabla 9. Vinculación del proyecto con las Estrategias sectoriales aplicables en la UAB 52.

Estrategias UAB 52.	
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. 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. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
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. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
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. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Estrategias UAB 52.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto es directamente vinculante con la **estrategia D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional**, pues tal como lo indica se construirá y modernizará la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, coadyuvará a generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. Involucrará otras estrategias mediante el cuidado y respeto de los recursos naturales presentes, por lo que al momento de realizar la modernización del camino se afectará lo menos posible en la zona inmediata al proyecto, respetando los límites de la línea de ceros.

Como ya mencionó durante el desarrollo del proyecto se implementarán una serie de medidas de mitigación que sean estratégicas para disminuir e incluso evitar los efectos causado sobre los factores ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

III.1.8 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

De acuerdo con lo señalado por el propio Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, su enfoque metodológico se basa en “reconocer al territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales, económicas y políticas que se manifiestan en distintos niveles de aproximación en el análisis de los subsistemas”. Por otro lado, define su objetivo principal de la siguiente manera:

“Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes”.

El proyecto se inserta en la Unidad de Gestión Ambiental Ag-1-2, tal como puede apreciarse en la figura siguiente.

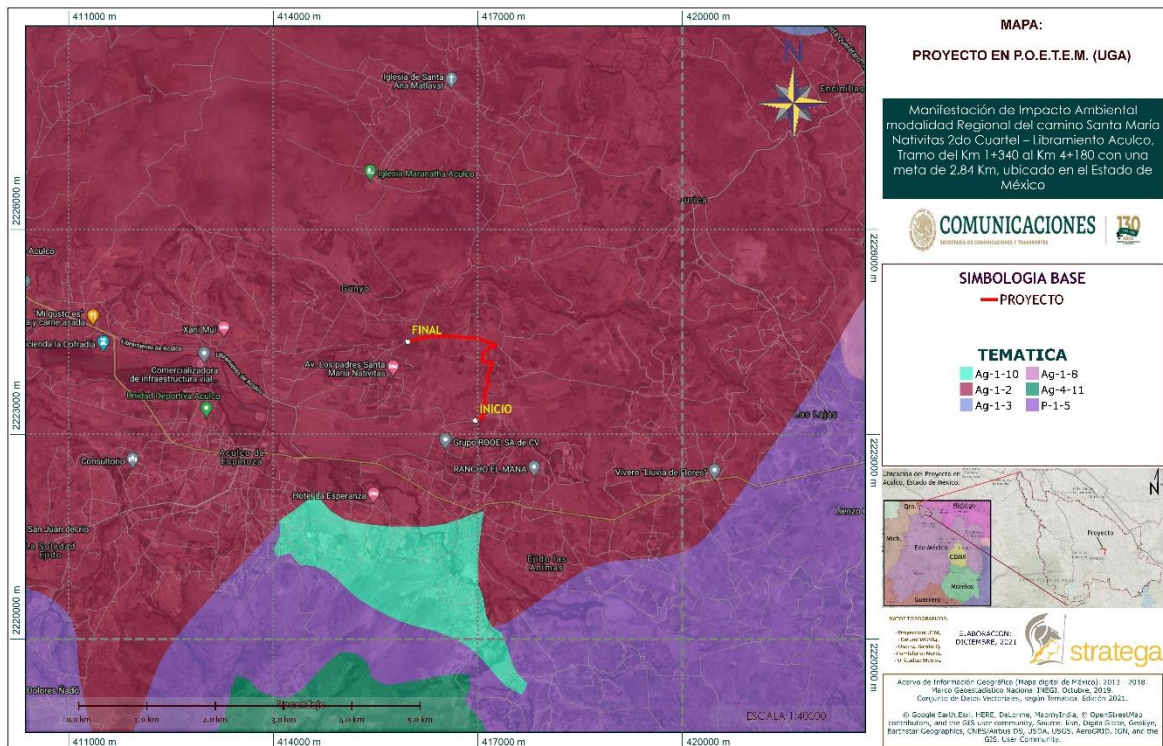


Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

A continuación, se presentan las características generales de las Unidad de Gestión Ambiental Ag-1-2.

Tabla 10. Características generales de la UGA AG-1-2 del POET del Estado de México.

Municipio	Unidad Ecológica	Clave de la Unidad	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de Regulación
Aculco	13.4.1.027.002	Ag-1-2	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109-131,170-173,187,189,190,196

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA Ag-1-2, y su vinculación con el proyecto.

Es importante mencionar que de acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, los criterios de regulación ecológica tienen carácter de recomendación para ser considerada en los ámbitos del desarrollo urbano y rural, la actividad minera de competencia estatal y el manejo de áreas naturales protegidas; y su aplicación debe ser congruente tanto con las características socio-económicas actuales de cada región como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

Tabla 11. Criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA Ag-1-2 del POET Estado de México, y su vinculación con el proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto
109. En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo.	En este sentido el proyecto trata de la modernización del tramo 1+340 al 4+180 del camino que va de Santa María Nativitas 2do Cuartel al Libramiento de Aculco, y se realizará sobre el mismo camino que ya existe, por lo tanto no modificará el crecimiento de los asentamientos humanos.
110. Se promoverá el uso de calentadores solares, y el aprovechamiento de leña de uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996.	Este criterio no es aplicable al proyecto de modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del Km 1+340 al Km 4+180 con una meta de 2.84 Km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México
111. Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales.	El proyecto trata de la modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del Km 1+340 al Km 4+180 por lo tanto no se realizará la instalación de sistemas de captación de aguas de lluvia sin embargo para el proyecto si se proponen obras

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto
	de drenaje para encauzar correctamente el agua pluvial.
112. Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas.	En este caso, para el proyecto se propone una reforestación una vez se concluya con el proyecto en los espacios libres del derecho de vía, donde serán consideradas especies nativas.
113. Se promoverá la rotación de cultivos.	La modernización del camino no abarca este rubro por lo que no es aplicable al proyecto.
114. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que el presente estudio se desarrolla para realizar la modernización del camino de terracería ya existente, el cual conservará una pendiente máxima de 7%.
115. Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales.	Si bien el proyecto se ubica en una zona de agricultura, el proyecto fomentará el respeto por las áreas ocupadas por cultivos y/o plantas medicinales. Un punto importante es que la modernización del camino favorecerá e impulsará el traslado y venta de los productos que se cultiven en la región
116. En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia; así como especies para cercar, tamaris y casuarina, entre otros	En este sentido, una vez finalice el proyecto de modernización en comento, se considera una plantación en las orillas del camino toda vez que la superficie lo permita, para ello contemplará tamaris y casuarina.
117. Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.	Este criterio no es aplicable al proyecto que se pretende realizar puesto que se modernizará el tramo del km 1+340 al km 4+180 del camino Santa María Nativitas – Libramiento Aculco, por lo que no se establecerán huertos sin embargo se respetarán los predios con estas actividades y un punto importante es que la modernización del camino favorecerá e impulsará el traslado y venta de los productos que se cultiven en la región.
118. En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión.	Si bien el proyecto no se trata de actividades agrícolas, la modernización del tramo del km 1+340 al km 4+180 del camino Santa María Nativitas – Libramiento Aculco favorecerá a que se detone la producción agrícola y se vea favorecida la comercialización de sus

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto																																																																																																																																																																																	
	productos en diferentes puntos de la región llegando centros de comercio importantes como lo es Aculco.																																																																																																																																																																																	
<p>119. Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus.</p>	<p>Al momento de la visita se percató que el camino se encuentra delimitado en algunos tramos por cercos vivos por lo que las afectaciones se realizarán respetando los límites del camino marcados y donde si bien habrá afectaciones, es importante mencionar que las afectaciones principales se realizarán en herbáceas y arbustos principalmente.</p> <table border="1" data-bbox="808 682 1385 1312"> <thead> <tr> <th rowspan="2">NOMBRE CIENTIFICO</th> <th rowspan="2">ESTRATO</th> <th colspan="6">SUBTRAMOS</th> <th rowspan="2">TOTAL</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Eryngium heterophyllum</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>6</td><td>0</td><td>7</td><td>15</td></tr> <tr><td><i>Asclepias angustifolia</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>0</td><td>7</td><td>16</td></tr> <tr><td><i>Agave salmiana</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr><td><i>Baccharis conferta</i></td><td>Arbusto</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><i>Senecio inaequidens</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td><i>Opuntia ficus-indica</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>6</td></tr> <tr><td><i>Cupressus lindleyi</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>7</td></tr> <tr><td><i>Eysenhardtia polytaschya</i></td><td>Arbusto</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td><i>Eucalyptus globulus</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td><i>Fraxinus udhei</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td><i>Pinus greggii</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td><i>Pinus pseudostrabus</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td><i>Crataegus mexicana</i></td><td>Arbol</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td><i>Buddleja cordata</i></td><td>Arbol</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td><i>Nicotiana glauca</i></td><td>Arbusto</td><td></td><td>11</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>16</td></tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>Arbustos</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>Arboles</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>TOTAL</td> <td>86</td> </tr> </tbody> </table>	NOMBRE CIENTIFICO	ESTRATO	SUBTRAMOS						TOTAL	1	2	3	4	5	6	<i>Eryngium heterophyllum</i>	Arbusto	0	0	2	6	0	7	15	<i>Asclepias angustifolia</i>	Arbusto	0	0	0	9	0	7	16	<i>Agave salmiana</i>	Arbusto	0	0	0	4	0	6	10	<i>Baccharis conferta</i>	Arbusto	1	0	0	0	0	4	5	<i>Senecio inaequidens</i>	Arbusto	0	0	0	0	0	2	2	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arbusto	0	3	0	0	0	3	6	<i>Cupressus lindleyi</i>	Arbol	0	3	0	0	0	4	7	<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Arbusto	0	0	0	0	0	4	4	<i>Eucalyptus globulus</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1	<i>Fraxinus udhei</i>	Arbol	0	0	0	0	0	1	1	<i>Pinus greggii</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1	<i>Pinus pseudostrabus</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1	<i>Crataegus mexicana</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1	<i>Buddleja cordata</i>	Arbol	1	0	0	0	0	1	2	<i>Nicotiana glauca</i>	Arbusto		11	0	0	0	5	16								Arbustos	74								Arboles	12								TOTAL	86
NOMBRE CIENTIFICO	ESTRATO			SUBTRAMOS							TOTAL																																																																																																																																																																							
		1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																											
<i>Eryngium heterophyllum</i>	Arbusto	0	0	2	6	0	7	15																																																																																																																																																																										
<i>Asclepias angustifolia</i>	Arbusto	0	0	0	9	0	7	16																																																																																																																																																																										
<i>Agave salmiana</i>	Arbusto	0	0	0	4	0	6	10																																																																																																																																																																										
<i>Baccharis conferta</i>	Arbusto	1	0	0	0	0	4	5																																																																																																																																																																										
<i>Senecio inaequidens</i>	Arbusto	0	0	0	0	0	2	2																																																																																																																																																																										
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arbusto	0	3	0	0	0	3	6																																																																																																																																																																										
<i>Cupressus lindleyi</i>	Arbol	0	3	0	0	0	4	7																																																																																																																																																																										
<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Arbusto	0	0	0	0	0	4	4																																																																																																																																																																										
<i>Eucalyptus globulus</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1																																																																																																																																																																										
<i>Fraxinus udhei</i>	Arbol	0	0	0	0	0	1	1																																																																																																																																																																										
<i>Pinus greggii</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1																																																																																																																																																																										
<i>Pinus pseudostrabus</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1																																																																																																																																																																										
<i>Crataegus mexicana</i>	Arbol	0	1	0	0	0	0	1																																																																																																																																																																										
<i>Buddleja cordata</i>	Arbol	1	0	0	0	0	1	2																																																																																																																																																																										
<i>Nicotiana glauca</i>	Arbusto		11	0	0	0	5	16																																																																																																																																																																										
							Arbustos	74																																																																																																																																																																										
							Arboles	12																																																																																																																																																																										
							TOTAL	86																																																																																																																																																																										
<p>120. Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros).</p>	<p>Una vez terminada la modernización del camino, se realizará en la medida de lo posible una plantación de árboles en los espacios libres del derecho de vía.</p>																																																																																																																																																																																	
<p>121. Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).</p>	<p>Para la plantación de los individuos en la medida de lo posible, en el derecho de vía se utilizarán abonos orgánicos para el proceso de fertilización.</p>																																																																																																																																																																																	
<p>122. Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos.</p>	<p>Una vez terminadas las actividades de modernización del camino y en la medida de lo posible, una vez que se realice la plantación de los individuos en el derecho de vía, quedará estrictamente prohibida la aplicación de productos agroquímicos favoreciendo el uso de</p>																																																																																																																																																																																	

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto
	productos alternativos amigables con el ambiente.
123. Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente.	Una vez terminadas las actividades de modernización del camino y en la medida de lo posible, una vez que se realice la plantación de los individuos en el derecho de vía, quedará estrictamente prohibida la aplicación de productos agroquímicos favoreciendo el uso de productos alternativos amigables con el ambiente.
124. Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable.	En cuanto a la plantación que se pretende realizar en las áreas libres del derecho de vía una vez finalicen las actividades de modernización del camino y en caso de requerirlo se optará por aplicar plaguicidas naturales, disponiendo correctamente los residuos derivados de lo mismo.
125. Control biológico de plagas como alternativa.	En cuanto a la plantación que se pretende realizar en las áreas libres del derecho de vía una vez que se terminen las actividades de modernización del camino actual y en caso de requerirlo se optará por aplicar plaguicidas naturales, disponiendo correctamente los residuos derivados de lo mismo.
126. El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de malezas, aclareo, entre otros).	En cuanto a la plantación que se pretende realizar en las áreas libres del derecho de vía una vez que se terminen las actividades de modernización del camino actual y en caso de requerirlo se optará por aplicar plaguicidas naturales, disponiendo correctamente los residuos derivados de lo mismo.
127. El manejo de plagas será por control biológico.	En cuanto a la plantación que se pretende realizar en las áreas libres del derecho de vía una vez que se terminen las actividades de modernización del camino actual y en caso de requerirlo se optará por aplicar plaguicidas naturales, disponiendo correctamente los residuos derivados de lo mismo.
128. Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua.	Para el proyecto en general y en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación – mantenimiento se ejecutará un estricto programa de manejo de residuos con la finalidad de tener el control de los mismos desde el momento de su generación y hasta la disposición final de los mismos, evitando con

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto
	ello la indebida disposición en cauces, arroyos, obras de drenaje o en cualquier sitio que no sea el correcto para su depósito.
129. Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	En este sentido, para la plantación que se pretende realizar posterior a la modernización del camino existente, se optará por plantar especies de la región manteniendo un respeto por aquellas superficies con pastizales mejorados, con la finalidad de únicamente realizar actividades en el ancho que permite el camino actual.
130. En las áreas con pastizales naturales o inducidos, se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados.	En este sentido el proyecto de modernización no se vincula directamente con este criterio, sin embargo en todo momento se respetarán las áreas de pastizales naturales o inducidos que se encuentren fuera del área de afectación por las actividades del propio proyecto.
131. Promoción y manejo de pastizales mejorados.	En este sentido el proyecto de modernización no se vincula directamente con este criterio, sin embargo en todo momento se respetarán las áreas de pastizales mejorados que se encuentren fuera del área de afectación por las actividades del propio proyecto.
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	Con la modernización de los caminos en general mejoran las oportunidades de acceso a las localidades, en este caso Aculco es considerado Pueblo mágico, por lo que la comunicación podrá ser más estrecha entre y con las localidades cercanas, como lo es Santa María Nativitas.
171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia	En este sentido el proyecto favorecerá la conexión con la cabecera municipal de Aculco y con ello llevar a cabo los proyectos que se mencionan en este criterio.
172. Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	El proyecto favorecerá la conexión con la cabecera municipal de Aculco y con ello llevar a cabo los proyectos que se mencionan en este criterio, impulsando su comercialización y fomento de dichas actividades.
187. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables,	El sitio del proyecto no se trata de un desarrollo turístico, sin embargo la modernización del camino permitirá la circulación más rápida hacia los diferentes puntos turísticos cercanos como lo es Aculco de Espinoza, por lo que se

Criterios de Regulación Ecológica UGA Ag-1-2	Vinculación con el proyecto
consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	emplearán materiales que permitan la infiltración de agua pluvial al subsuelo y por las condiciones del proyecto de terracerías se requiere la construcción de bordillos, cunetas, guarniciones y lavaderos que canalicen el escurrimiento longitudinal, así como cunetas en los cortes.
189. Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.	El presente criterio no es aplicable directamente ya que el proyecto que se pretende desarrollar es la modernización del camino que ya existe, por lo que será un factor determinante en la instalación de industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.
190. Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	El presente criterio no es aplicable directamente ya que el proyecto que se pretende desarrollar es la modernización del camino que ya existe, por lo que será un factor determinante en la instalación de industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Por la naturaleza del proyecto no se considera el desarrollo de sistemas de captación de agua en el sitio, sin embargo si se requiere la construcción de bordillos, cunetas, guarniciones y lavaderos que canalicen el escurrimiento longitudinal, así como cunetas en los cortes.

III.1.11 Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.

El Plan de Desarrollo del Estado de México (PDEM) 2017-2023 es un instrumento prospectivo con una visión hacia 2030. En él se concentran las bases para la elaboración de los programas sectoriales, especiales y regionales que delinearán de manera más puntual y detallada los pasos para el cumplimiento de los objetivos establecidos, así como los planes específicos de inversión que permitirán realizar la proyección de los recursos financieros. El PDEM se compone de cuatro pilares y tres ejes transversales: Pilar Social: Estado de México Socialmente Responsable, Solidario e Incluyente, Pilar Económico: Estado de México Competitivo, Productivo e Innovador, Pilar Territorial: Estado de México Ordenado, Sustentable y Resiliente, y Pilar Seguridad: Estado de México con Seguridad y Justicia. Los Ejes Transversales son: Igualdad de Género, Gobierno Capaz y Responsable; y Conectividad y Tecnología para el Buen Gobierno.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los Pilares, Objetivos, Estrategias y Líneas de acción del PDEM.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con el PDEM 2017-2023.

Pilar	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
2. Pilar Económico: Estado de México Competitivo, Productivo e Innovador	2.5. Desarrollar infraestructura con una visión de conectividad integral.	2.5.2. Construir infraestructura resiliente para una mayor y mejor movilidad y conectividad.	Incrementar, mantener y mejorar la red de vialidades primarias, carreteras y vialidades interregionales que faciliten la conectividad de la entidad. Fomentar las acciones inherentes a la construcción, modernización, ampliación, conservación, rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura carretera.
	3. Pilar Territorial: Estado de México Ordenado, Sustentable y Resiliente.	3.2 Adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos.	3.2.2 Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión.
3.3 Procurar la preservación de los ecosistemas en armonía con la biodiversidad y el medio ambiente.		3.3.1 Procurar la protección y regeneración integral de los ecosistemas del estado y velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones legales en materia ambiental.	Fomentar la participación ciudadana en el cumplimiento de la legislación ambiental.

Vinculación con el proyecto: el proyecto es vinculante con los objetivos, estrategias y líneas de acción de los Pilares 2. Económico y 3. Territorial.

En la línea de acción del pilar 2 las actividades de modernización son claras ya que propone el incremento y mejora de las vialidades para facilitar la conectividad en la entidad, además de fomentar las actividades inherentes a la modernización de la infraestructura carretera, que es precisamente de lo que trata el proyecto de la modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km.

En relación con la línea de acción que se deriva de la estrategia 3.2.2, se tiene contemplada la capacitación del personal involucrado en el proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de

evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello. Lo anterior para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos o residuos contaminen algún cauce o cuerpo de agua en la zona.

Finalmente, en relación con la línea de acción que se deriva de la estrategia 3.3.1, el proyecto contempla una serie de acciones y medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos al ambiente que se prevé pueden ser generados por su ejecución, entre los que se encuentra la capacitación del personal involucrado en la construcción del proyecto en todas sus fases, para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. De esta manera, se considera que siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas descritas en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental, así como tomando en cuenta tanto la ubicación, como las características y alcances del proyecto, la ejecución de este no representaría una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en que se inserta, ni para la continuidad de la diversidad biológica que el mismo alberga.

III.1.13 Plan de Desarrollo Municipal Aculco 2019 – 2021

Plan Municipal de Desarrollo Aculco 2019 – 2021	Vinculación
<p>OBJETIVOS DEL PROGRAMA PRESUPUESTARIO Incluye acciones para ampliar, mantener y mejorar las condiciones de la red carretera en el territorio estatal y fomentar el equipamiento con el propósito de que contribuyan en el mejoramiento de la movilidad, el desarrollo regional metropolitano y suburbano.</p> <p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las necesidades de los usuarios de la infraestructura vial. • Obtención de los recursos financieros para realizar los trabajos de modernización de la infraestructura vial. • Contratación de los recursos humanos para realizar los trabajos de modernización de la infraestructura vial. 	<p>En este sentido el proyecto es completamente vinculante con el Plan de Desarrollo del Municipio de Aculco, ya que el proyecto que se propone se trata de la modernización de un camino, lo cual favorecerá el tránsito seguro y rápido entre las localidades cercanas y especialmente con la cabecera municipal Aculco de Espinosa a través del Libramiento.</p>
<p>OBJETIVO 3: Ampliar, mantener y mejorar las condiciones de la red carretera en el territorio municipal y fomentar el equipamiento con el propósito de que contribuyan en el mejoramiento de la movilidad y el desarrollo regional.</p> <p>ESTRATEGIA: Identificar de las necesidades de los usuarios de la infraestructura vial.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p>	<p>El proyecto es vinculante con el objetivo 3 y con las líneas de acción ya que con la modernización del camino Santa María Nativitas – Libramiento Aculco que se realizará del km 1+340 al km 4+038.7 se mejoran las condiciones de la red carretera lo cual contribuye en el mejoramiento de la movilidad y desarrollo regional.</p>

Plan Municipal de Desarrollo Aculco 2019 – 2021	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo actividades de mejora de los caminos municipales. • Identificar las necesidades sociales y demandas ciudadanas. • Enfatizar las necesidades de movilidad de la población, posicionando los caminos municipales en un buen nivel de mantenimiento, para posibilitar el paso de transporte público. • Establecer convenios y alianzas regionales para preservar, vigilar y mantener en buen estado vías de comunicación en común. • Realización de la infraestructura necesaria para la correcta movilidad dentro del municipio. 	
<p>OBJETIVO 8: Optimizar el manejo de residuos sólidos ESTRATEGIA: Establecer relaciones de coordinación intergubernamental para la gestión integral de desechos. LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concientizar a la población sobre los beneficios de separar y clasificar los residuos sólidos. • Establecer campañas que limiten la generación de residuos sólidos • Fomentar la reducción del uso de bolsas de plástico, desechables y popotes. • Firmar convenios de colaboración regional y con otras esferas de gobierno, para que la recolección de los desechos y su disposición final sea ordenada y sustentable. • Establecer proyectos para monetizar los residuos sólidos, en pro de la población. 	<p>Desde el inicio del proyecto se podrá especial atención en el manejo de los residuos tal como se ha explicado en apartados anteriores. Iniciando con una capacitación a los trabajadores para la correcta disposición y manejo de los mismos.</p>
<p>OBJETIVO 9: Proteger, conservar y restaurar el equilibrio ambiental ESTRATEGIA: Promover la educación ambiental en todos los sectores sociales. LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios de colaboración con la iniciativa privada para mitigar la emisión de contaminantes atmosféricos. • Procurar la gestión integral de los residuos sólidos a través de proyectos de aprovechamiento y mejora constante. • Fomentar la participación ciudadana en la preservación del medio ambiente. 	<p>El proyecto se apegará a los lineamientos legales relacionados con emisiones a la atmosfera, residuos, agua, flora y fauna además de la implementación de una serie de medidas de mitigación para prevenir y/o minimizar los efectos adversos sobre los mismos componentes ambientales.</p>

III.1.14 Programa de Desarrollo Urbano Aculco

Programa de Desarrollo Urbano Aculco	Vinculación
<p>5.3. Estrategia de Ordenamiento Urbano Infraestructura: Mejorar la red vial, que permita el acceso y la comunicación, el tránsito y flujo de individuos y mercancías en óptimas condiciones, estimulando la inversión pública y privada.</p> <p>Objetivo:</p> <p>∇ Modernizar y ampliar la infraestructura carretera para atender los requerimientos de comunicación rápida y segura de personas y mercancías, con el propósito de garantizar a toda la población el acceso a los servicios sociales y a la actividad económica que se derivan de las actividades turísticas y comerciales.</p> <p>Estrategias:</p> <p>∇ Modernización y conservación de la red Estatal de caminos.</p>	<p>El proyecto de modernización que se pretende realizar es sumamente vinculante con el Programa de Desarrollo Urbano específicamente en la estrategia 5.3 que establece precisamente lo que se pretende lograr con el desarrollo del proyecto y plantea como objetivo principal la modernización y ampliación de infraestructura carretera para atender los requerimientos de comunicación rápida y segura de personas y mercancías, con el propósito de garantizar a toda la población el acceso a los servicios sociales y a la actividad económica que se derivan de las actividades turísticas y comerciales y establece como estrategia la modernización y conservación de la red Estatal de caminos, con lo cual empata con las actividades de modernización que se pretenden realizar en el camino Santa María Nativitas – Libramiento Aculco del km 1+340 al km 4+038.7.</p>

Estructura Urbana actual Programa de Desarrollo Urbano Aculco

Ademas del Programa de Desarrollo Urbano, de igual forma se plantea la estructura urbana actual con una clasificación de AG-MP (Agricultura de mediana productividad), la cual es concordante con el Programa de Ordenieeinto Ecológico Territorial del Estado de México el cual clasifica a la zona del proyecto con una zona con politica de aprovechamiento y uso de suelo agrícola.

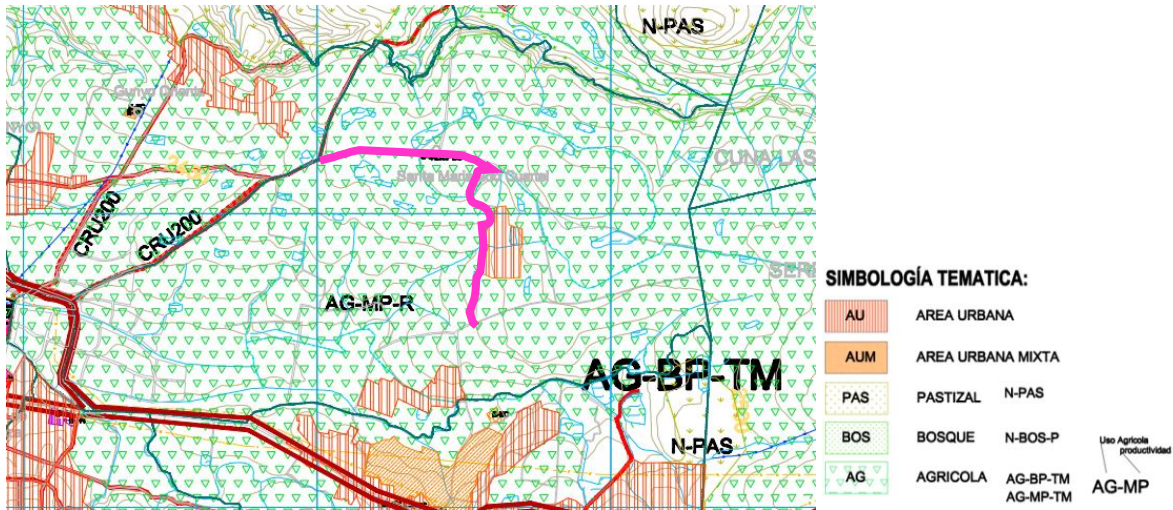


Figura 2. Ubicación del proyecto en el mapa de Estructura Urbana actual Programa de Desarrollo Urbano Aculco.

III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.

Las áreas protegidas son una herramienta de conservación que cumplen varios objetivos y proporcionan una multitud de beneficios tanto para los pobladores de zonas aledañas como para la región, el país y el planeta.

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas.

El proyecto, así como el área de influencia y Sistema Ambiental Regional no inciden en ninguna Área Natural Protegida de Carácter Federal.

El Área Natural Protegida más cercana es Mariposa Monarca y se ubica a 35.3 km del inicio del tramo y tomando como referencia el final del tramo la más cercana es Tula a una distancia de 47.18 km.

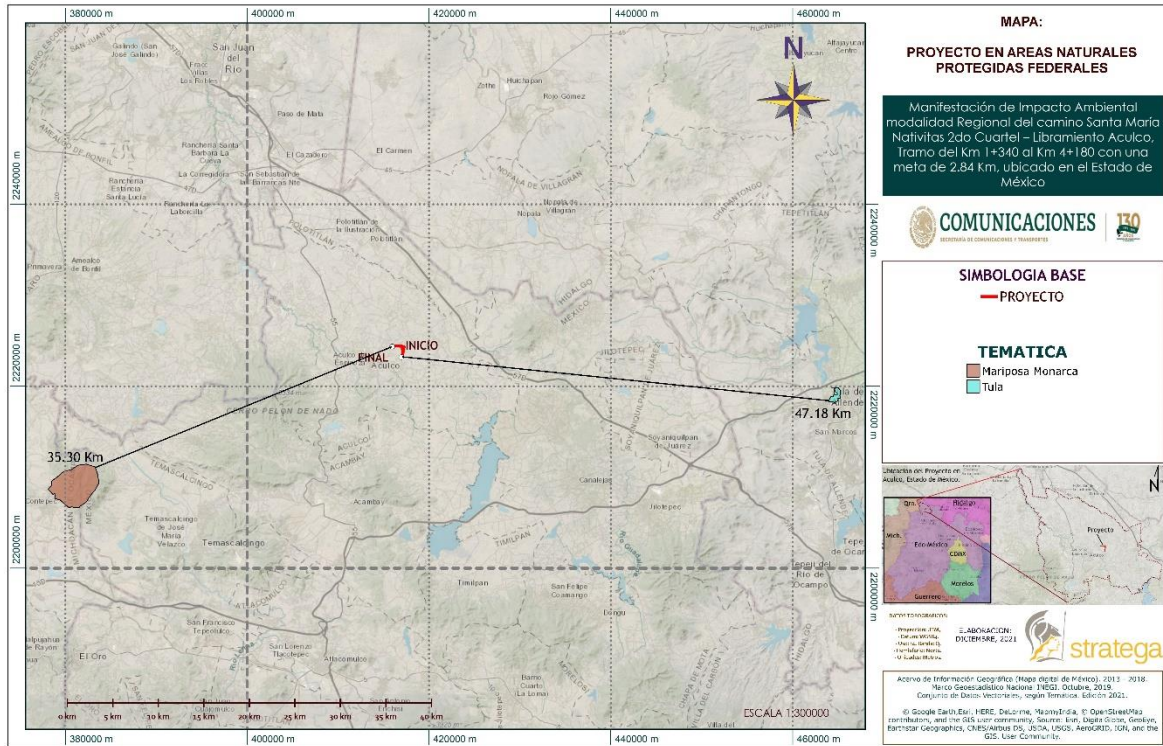


Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al Área Natural Protegida de carácter federal.

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.

El proyecto de modernización incide dentro del Área Natural Protegida de carácter estatal denominada Santuario del Agua Sistema Hidrológico Presa Huapango.

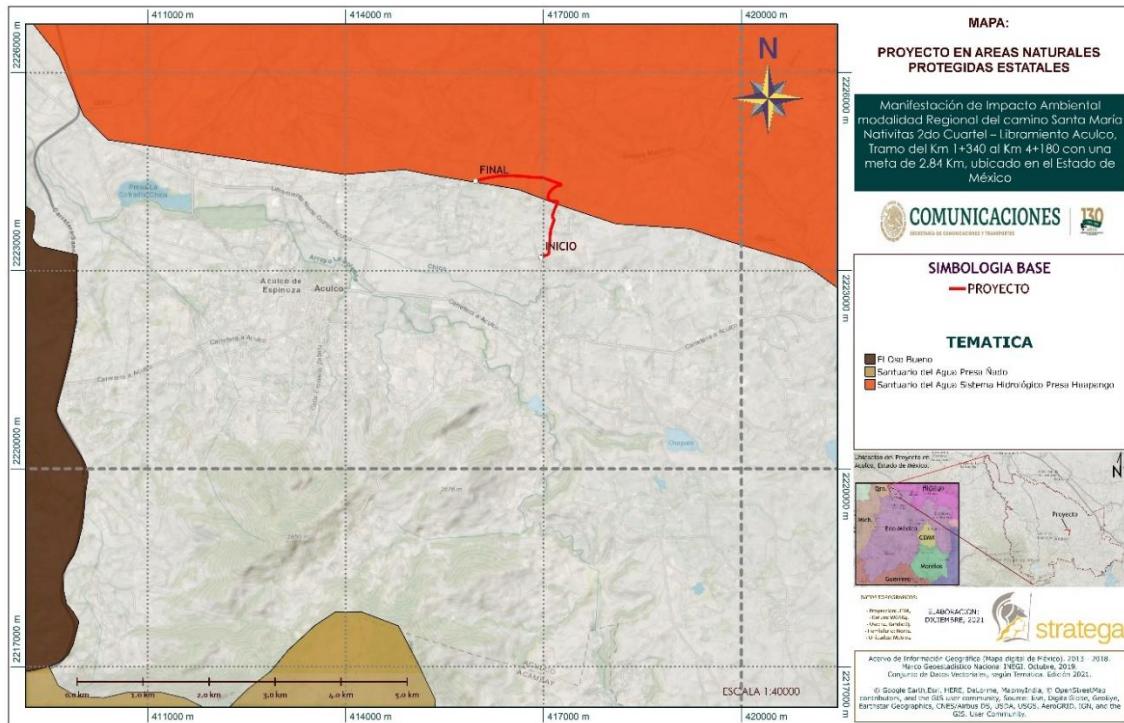


Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia estatal más cercana.

El Área Natural Protegida denominada Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”, se encuentra ubicada al Norte del Estado de México, entre las coordenadas geográficas 19°50’05” y 20°17’08” latitud Norte y 99°55’55” y 99°36’46” longitud Oeste, colindante con el vecino Estado de Querétaro, emplazada en los Municipios de la entidad de Aculco, Polotitlán, Jilotepec, Acambay de Ruiz Castañeda y Timilpan, cuenta con 71,024.37 Hectáreas de superficie total.

A partir del km 2+235, el proyecto intercepta con el Área Natural Protegida denominada Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango, tal como se observa en el siguiente mapa:

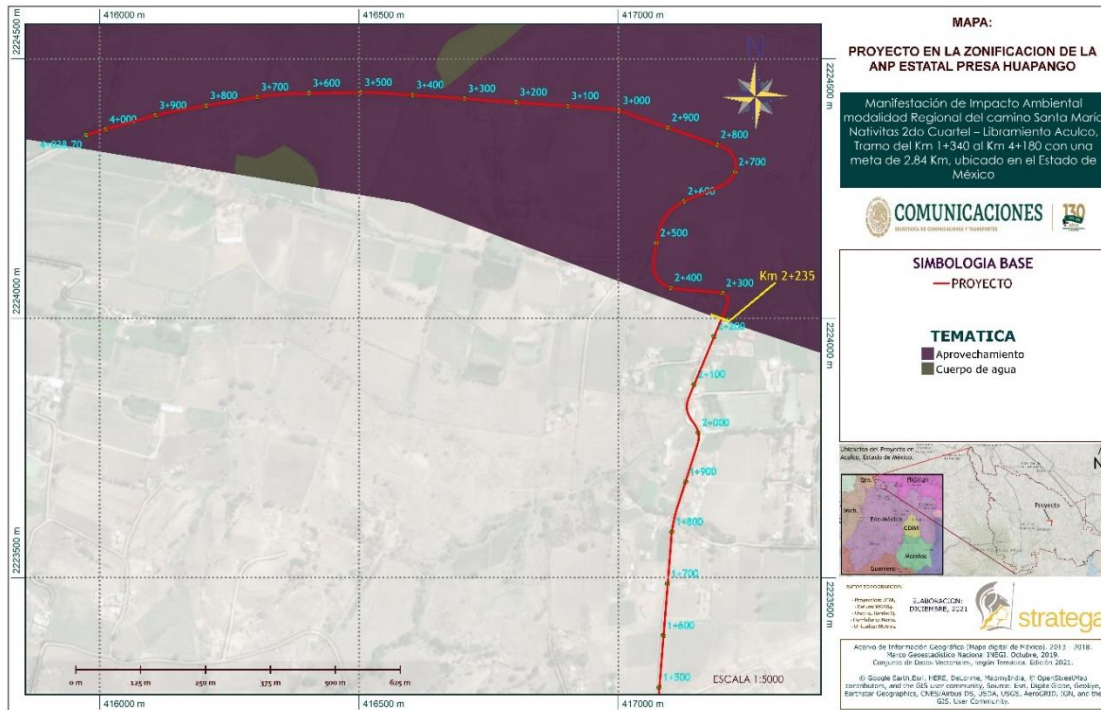


Figura 5. Ubicación del proyecto en la zonificación de la ANP Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico Presa Huapango.

De acuerdo a lo anterior, el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango” decretado el 8 de Junio del 2004 de acuerdo con la Gaceta de Gobierno del Estado de México, tiene una superficie de 71,024.37 Has aproximadamente y cuenta con un alta riqueza ecológica al presentar diversos contrastes fisicogeográficos, que han propiciado la generación de microclimas, vegetación riparia, un alto valor geomorfológico y un considerable aprovechamiento productivo agrícola con una alta dispersión poblacional, lo que la hacen una región muy compleja ubicada en los Municipios de Aculco, Jilotepec, Polotitlán, Acambay y Timilpan de la entidad.

Asimismo y cumpliendo con lo establecido en el Código para la Biodiversidad del Estado de México, se presenta el siguiente Programa de Manejo enmarcado como: “El componente orientado hacia la ejecución de un plan de acciones que identifica necesidades, establece prioridades y organiza acciones a corto, mediano y largo plazo a efecto de preservar y conservar la biodiversidad y controlar el uso y aprovechamiento sostenible de los elementos y recursos naturales de una Área determinada (Artículo 2.5 Código).

El presente Programa en apego a lo dispuesto en los términos legales, está fundamentado en nociones teóricas, metodológicas y prácticas que facilitarán a los involucrados en el ANP, para una coherente y racional toma de decisiones que permita por un lado aprovechar sustentablemente los recursos y por el otro, identificar aquellas zonas que requieran de los cuidados necesarios para preservación, restauración y manejo.

La estructura del Programa de Manejo está planteada en siete capítulos articulados que muestran en primera instancia las características físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas del Área; en segundo término los objetivos que se buscan para garantizar la preservación y uso adecuado de ésta; en tercer lugar los lineamientos, métodos y criterios para establecer la zonificación; como cuarto punto las acciones bajo una visión estratégica a realizarse en el corto, mediano y largo plazo; como un quinto punto las bases administrativas y acciones prioritarias para su mantenimiento, vigilancia, control y seguimiento; como un sexto punto el señalamiento de las disposiciones jurídicas y el séptimo apartado los mecanismos de financiamiento, acciones específicas de gestión y una agenda de trabajo.

En general, la zonificación parte de establecer congruencia entre los distintos instrumentos territoriales como los son el Ordenamiento Territorial del Estado de México, los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y la Declaratoria por la que se establece el ANP con la categoría de Parque Estatal denominada “Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico Presa Huapango”, con los cuales en su conjunto buscan ordenar, normar y regular una ocupación ordenada y sustentable del territorio, que permita generar beneficios ambientales y que a su vez eviten su degradación ambiental; fortaleciendo la estructura urbana de las zonas consolidadas y evitando el crecimiento urbano en aquellas áreas de riesgo ambiental; estableciendo una estrategia integral de desarrollo sustentable, a fin de recuperar y proteger las zonas de bosque y de vegetación forestal, a través de acciones de reforestación, inducción de regeneración natural, acciones de retención y conservación de suelo y agua.

De acuerdo con el Artículo 4 del Reglamento de la LGEEPA en materia de ANP, el manejo es un conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable en las Áreas Naturales Protegidas.

Considerando lo dispuesto en el Artículo 47 BIS de la LGEEPA, en el ANP se determinaron cuatro zonas: 1) zona de protección, 2) zona de conservación, 3) zona de restauración, y 4) zona de aprovechamiento, también se incluyen las Áreas urbanas y cuerpos de agua. Las especificaciones para cada zona se explican enseguida.

Zonas de Protección

Son zonas en donde el objetivo principal es mantener las condiciones de los ecosistemas representativos de las Áreas, así como la continuidad de sus procesos ecológicos y el germoplasma que en ellos se contiene. Estas subzonas se establecen en superficies que no han sido significativamente alteradas por la acción del hombre; contienen elementos de ecosistemas únicos o frágiles y son propicias para el desarrollo, reintroducción, alimentación y reproducción de poblaciones de vida silvestre, residentes o migratorias, incluyendo especies en riesgo.

En estas zonas sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación de los hábitats. La superficie total de estas zonas en el ANP “Presa Huapango” es de 3,346.79 Hectáreas.

Zonas de Conservación

Se consideran aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Comprenden una superficie de 5,160.88 Hectáreas.

Sólo se permitirán la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente.

Zonas de Restauración

Las zonas de restauración tienen por objeto detener la degradación de los recursos naturales y establecer acciones orientadas hacia la restauración del Área. Estas zonas se establecen en aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido a actividades humanas o fenómenos naturales, caracterizándose por presentar algunos de los siguientes aspectos:

- I. Un alto nivel de deterioro del suelo;
- II. Perturbación severa de la vida silvestre;
- III. Relativamente poca diversidad biológica;
- IV. Introducción de especies exóticas;
- V. Sobreexplotación de los recursos naturales;
- VI. Regeneración natural de la cubierta vegetal pobre o nula;
- VII. Procesos de desertificación acelerada y erosión, y
- VIII. Alteración ocasionada por fenómenos naturales y humanos.

En estas superficies sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales. En el ANP ocupan una superficie de 1,657.92 Hectáreas.

Zonas de Aprovechamiento

Las zonas de aprovechamiento tienen las siguientes características: a) no contienen vegetación propia (original) de la región, b) el estado en que se encuentran los ecosistemas contribuye de

manera limitada a la provisión de servicios ambientales, c) Áreas con cubierta forestal dispersa (bosque mixto no original), d) existen asentamientos humanos dispersos no consolidados entre Áreas de bosque no nativo, e) se practica la agricultura tradicional o convencional de manera intensiva y extensiva, f) Áreas en donde se realizan actividades recreativas y de esparcimiento, g) espacios con procesos de conversión agrícola o infraestructura de agricultura tecnificada controlada (invernaderos, cultivos protegidos, agricultura protegida), así como establecimientos comerciales e industriales. Ocupan una superficie de 51,094.96 Hectáreas.

En estas zonas se podrán realizar obras públicas o privadas para el manejo de recursos naturales que generen beneficios a usuarios del ANP, habitantes locales y de la región que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen impactos ambientales permanentes y que estén sujetos a regulaciones de manejo sustentable de los recursos naturales, con apego estricto a los Programas de Manejo emitidos y aprobados por las dependencias.

En el ANP existen zonas que por sus características pueden ser aprovechadas, ya que la vegetación es escasa y no posee las condiciones necesarias para el hábitat o refugio de animales propios de los ecosistemas. Algunos espacios geográficos de las zonas para aprovechamiento ya están siendo utilizados con infraestructura para vías de comunicación y asentamientos humanos concentrados y dispersos.

La infraestructura para asentamientos humanos, comerciales, industriales, de servicios y educativos que se pretenda realizar en estas zonas debe presentar manifestación de impacto ambiental y sustentarse en las políticas de los modelos de ordenamiento ecológico, planes municipales de desarrollo urbano y normas técnicas ambientales del Estado de México.

Zona de Aprovechamiento para Crecimiento Urbano

Está delimitada por aquellas zonas donde se muestra un proceso de crecimiento urbano actual, así como sobre las Áreas que dentro de los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Parciales vigentes, están consideradas como urbanizables a corto o mediano plazo. Ocupan una superficie de 1,969.49 Hectáreas.

En estas zonas se podrán realizar obras públicas o privadas que generen beneficios a usuarios del ANP, habitantes locales y de la región, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen impactos ambientales permanentes y que estén sujetos a regulaciones de manejo sustentable de los recursos naturales, con apego estricto a los Programas de Manejo emitidos y aprobados por las dependencias.

Cuerpos de Agua

Se considera la “Presa Huapango” y todo aquel cuerpo de agua dentro del ANP, sobre los cuales es necesario regular las actividades permitidas y prohibidas para asegurar su preservación y mantener el abasto del recurso a la sociedad. Ocupan una superficie de 4,105.92 Hectáreas.

Zonas Urbanas

Son aquellas Áreas urbanas bien delimitadas ya sea por algún instrumento de planeación como un Plan de Desarrollo Urbano Municipal, o que por medio del análisis de imágenes satelitales se puede apreciar que ya se encuentran consolidadas para fines urbanos. Ocupan una superficie de 3,688.42 Hectáreas.

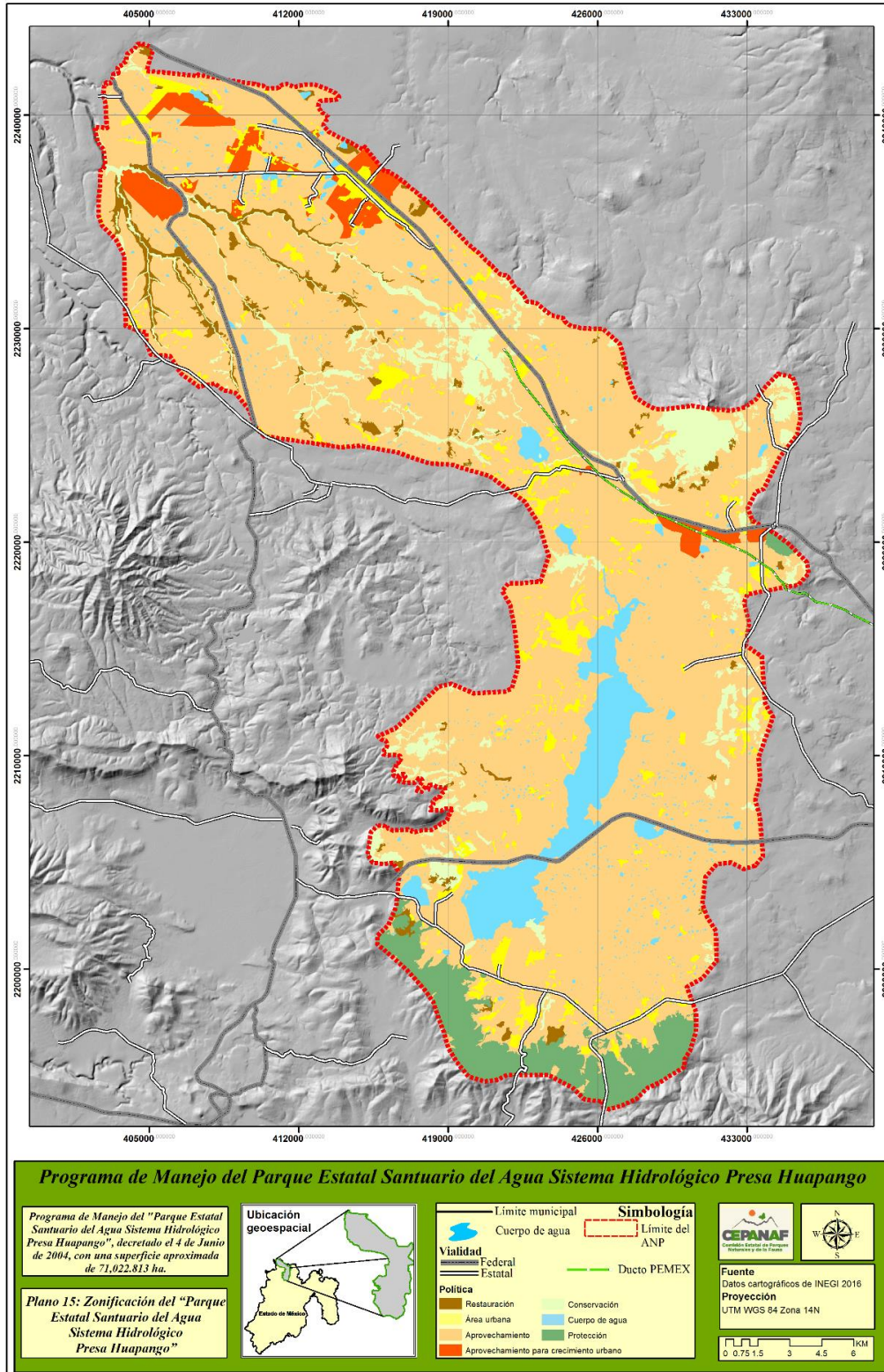


Figura 6. Mapa Zonas de Manejo del Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico "Presa Huapango".

Tabla 13. Matriz de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliarios, Servicios y Actividades Permitidas, Condicionadas y No Permitidas en el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”

INFRAESTRUCTURA

Actividades	Políticas ambientales						
	Protección	Conservación	Restauración	Aprovechamiento	Aprovechamiento para crecimiento urbano	Cuerpos de Agua	Zona Urbana
Caminos pavimentados o no pavimentados	No permitido	Condicionado	Condicionado	Permitido	Permitido	Condicionado	Permitido

Como puede observarse en el mapa de zonificación, el proyecto se ubica en una zona con política de aprovechamiento, para lo cual de acuerdo con la matriz de infraestructura, equipamiento, mobiliarios, servicios; las actividades para caminos pavimentados o no pavimentados están permitidas.

A partir del análisis de las características físicas, biológicas, socioeconómicas y su problemática, con la finalidad de servir como fundamento para el óptimo desarrollo de las actividades de conservación, restauración, protección y aprovechamiento, surge la propuesta de distintos componentes.

Para cada uno de los componentes específicos se incluyen objetivos, metas, actividades, acciones y tiempo sugerido para su cumplimiento, el cual se establece de la siguiente manera: corto plazo (C) menos de un año; mediano plazo (M): de uno a cinco años; largo plazo (L) más de cinco años y continuo o permanente (P).

Es importante mencionar que el proyecto de modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartes – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 se apegará a lo indicado en cada uno de los componentes aplicables.

En los siguientes párrafos se hace referencia a aquellos que se relacionan directamente con el proyecto:

IV.3.2 Componente: Reforestación y Restauración de Ecosistemas

El cambio de uso del suelo para urbanización y actividades agrícolas, así como las prácticas de deforestación han influido de manera considerable en cuanto a la disminución de la cubierta forestal en el ANP. Asimismo, las actividades agropecuarias no sustentables afectan de manera directa originando la degradación y erosión de los suelos sin que se realicen acciones específicas para su regeneración.

En este sentido, las acciones de reforestación se deben realizar con especies nativas, evitando en cualquier circunstancia las especies exóticas con la finalidad de mantener las condiciones naturales en la cubierta vegetal al interior del ANP.

Objetivo

Impulsar la restauración de las Áreas con cubierta vegetal dispersa, desprovistas de vegetación y con procesos erosivos, mediante la práctica de reforestación con especies nativas para recuperar los hábitats y evitar mayor fragmentación.

Meta

Plantar 1,500 árboles de especies nativas de la región en la que se ubica el ANP por año, así como aplicar un indicador que permita conocer el porcentaje de sobrevivencia.

Acciones/ Actividades	Plazo
<i>Actividades de reforestación y restauración de ambientes en el ANP</i>	
<i>Definir equipos de trabajo en cada uno de los Municipios que forman parte del ANP para identificar y registrar las Áreas con cobertura forestal dispersa, desprovistas de vegetación y con procesos erosivos.</i>	<i>C</i>
<i>Realizar una evaluación de las condiciones fitosanitarias de la vegetación (identificar plagas y enfermedades).</i>	<i>C</i>
<i>Realizar recorridos en campo para identificar los factores que provocan alteración en la vegetación natural, y los espacios que requieren reforestación y restauración de ambientes.</i>	<i>C</i>
<i>Realizar la gestión de recursos estatales y/o federales para la implementación de la infraestructura necesaria para la producción de especies arbóreas propias de la región que garanticen la continuidad de la reforestación en los plazos establecidos.</i>	<i>M</i>
<i>Implementar un SIG (Sistema de Información Geográfica) para identificar y delimitar las zonas que requieren reforestación y restauración de ambientes.</i>	<i>C</i>
<i>Organizar y realizar campañas de reforestación incluyendo la participación ciudadana y haciendo énfasis en el cuidado del medio ambiente en los ambientes que requieran recuperación.</i>	<i>M</i>
<i>Coordinar acciones de investigación para evaluar las reforestaciones, registrando el índice de sobrevivencia y condiciones fitosanitarias de las plantas, especies amenazadas o en riesgo de extinción.</i>	<i>L</i>
<i>Registrar en el SIG las Áreas donde se realizaron las reforestaciones y restauraciones del ambiente.</i>	<i>M</i>

En este sentido el proyecto se vincula con este componente ya que plantea al final de la modernización, la realización de una reforestación con especies de la región en aquellos sitios que sea posible la plantación de árboles, esto con la finalidad de restaurar aquellas superficies que han sido impactadas por la realización de actividades antropogénicas y que en la medida de lo posible se pueda de forma paulatina recuperar espacios que cuenten con vegetación nativa.

IV.3.3 Componente: Rehabilitación de Corredores Riparios y Sistemas Fluviales.

Los escurrimientos, ríos y la “Presa Huapango” son elementos que sustentan la diversidad en los ecosistemas y las actividades antropogénicas en los asentamientos humanos ubicados al interior del ANP, sin embargo el uso desmedido y la contaminación de los cuerpos de agua por descargas domiciliarias han generado degradación en los ambientes, así como afectación a la fauna de la región por los contaminantes y basura que se deposita en éstos.

Los ambientes riparios se localizan entre la transición del suelo y un río o arroyo, así como en los cuerpos de agua como lo son las lagunas. Estos ambientes presentan importancia debido a que estabilizan y rehabilitan el suelo circundante, además de ser un ambiente que genera un microclima húmedo que propicia la sobrevivencia de la vegetación y fauna como anfibios y pequeños mamíferos.

Al interior del ANP es importante realizar acciones encaminadas a la conservación de estos ambientes riparios, debido a que previenen y controlan los procesos erosivos, amortiguan los impactos de las inundaciones, disminuyen riesgos de deslaves o remociones en masa, incrementan la infiltración en Áreas de inundación, retardan y disminuyen los escurrimientos superficiales, además, atrapan los sedimentos y otros contaminantes procedentes de suelos desprovistos de vegetación y con cultivos agrícolas.

Objetivo

Regenerar y conservar las condiciones naturales de los ambientes riparios y los sistemas fluviales con la finalidad de propiciar e incidir en la diversidad biológica de la ANP, así como minimizar los riesgos y procesos erosivos que han generado las actividades antropogénicas.

Meta

Identificar 100% de los ambientes riparios en el corto plazo para evaluar su degradación y definir las actividades a realizar para su restauración.

Acciones/ Actividades	Plazo
<i>Actividades para el manejo y rehabilitación de ambientes riparios</i>	
<i>Realizar reuniones de trabajo con la población de los Municipios que integran el ANP y con representantes de Dependencias de Gobierno en materia ambiental para analizar y evaluar las condiciones en las que se encuentran los ambientes riparios.</i>	C

<i>Identificar de manera directa los factores que alteran y generan degradación en los ambientes riparios con la finalidad de realizar acciones específicas para cada requerimiento del ambiente.</i>	C
<i>Evaluar las condiciones actuales de los sistemas riparios para establecer el nivel de atención prioritaria de las acciones a realizar para cada uno de ellos.</i>	C
<i>Realizar campañas de limpieza de residuos sólidos en los ambientes riparios con mayor afectación.</i>	C
<i>Gestionar recursos estatales para la rehabilitación de los ambientes riparios prioritarios de la ANP.</i>	M
<i>Realizar estudios del sistema fluvial para obtener datos de correlación con las cuencas.</i>	M
<i>Identificar las fuentes de contaminación de los ambientes riparios por descargas domiciliarias con la finalidad de aplicar la normatividad vigente para erradicar la problemática.</i>	P
<i>Gestionar fuentes de financiamiento de los distintos fondos para el fortalecimiento municipal para la introducción de sistema de drenaje y alcantarillado en los Municipios integrantes de la ANP.</i>	M
<i>Sustituir gradualmente los sistemas agrícolas tradicionales y convencionales por sistemas agroecológicos sustentables para disminuir el ingreso de contaminantes a los ambientes riparios.</i>	M
<i>Gestionar recursos Federales y Estatales, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las localidades urbanas y reutilizar el agua tratada en actividades agrícolas.</i>	L

En lo que compete al proyecto de modernización del camino, no existen ambientes riparios conformados, ya que de acuerdo con lo observado en el sitio, por el proyecto no atraviesa ni intercepta algún cuerpo de agua como arroyos o ríos, únicamente existen cruces para canales de riego y en algunos casos para la conducción de drenaje, sin embargo en temporadas de lluvia si existen escurrimientos por la zona del proyecto, los cuales se canalizan también mediante las obras de drenaje que se propone modernizar, las cuales han sido consideradas y calculadas en el Estudio Hidrológico de acuerdo con los cálculos hidráulicos.

IV.5.1 Componente: Administración y Operación.

La estructura organizativa es prioritaria para el cumplimiento de los objetivos del ANP, además, debe incluirse la participación de dependencias Federales, Estatales, Municipales, ONG's, Instituciones Educativas, habitantes locales, prestadores de servicios y usuarios.

Esto significa que la administración del ANP deberá contar con una organización sencilla pero estratégica, que se cuente con los recursos materiales y financieros acorde a los objetivos y estrategias planteadas para alcanzar el objetivo del Programa de Manejo.

Objetivos

Establecer los mecanismos y sinergias necesarias, en la concertación entre los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, Universidades e Institutos de investigación, ONG, y otros, para atender y encauzar los diferentes enfoques sobre la conservación y la sustentabilidad en el Área Natural Protegida.

Proponer la organización interna del Área, incluyendo el organigrama y funciones, los cuales serán congruentes con las disposiciones jurídico-administrativas en la materia.

Metas

- *Establecer las necesidades de infraestructura y mantenimiento (equipo, vehículos e instalaciones) en el corto plazo.*
- *Planificar presupuestos, adquisiciones (bienes y servicios), evaluación y auditoría en el corto plazo.*
- *Determinar políticas, normas y actividades necesarias para lograr el objetivo del presente Programa en el mediano plazo.*
- *Formular actividades de evaluación y seguimiento de la operación del Área, con indicadores de desempeño y efectividad en la aplicación de los Programas Operativos Anuales en el largo plazo.*
- *Vigilar la aplicación de la normatividad vigente en el Área protegida (leyes, reglamentos, decretos, normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, programas, etc.) en el largo plazo.*
- *Regular permisos o autorizaciones otorgadas en el Área por otras Dependencias Gubernamentales y por la propia Secretaría, por ejemplo: autorizaciones en materia de Impacto Ambiental existentes para construcción de obras dentro del Área, de acuerdo a la zonificación y subzonificación en el corto plazo.*

En este sentido para la realización de la modernización del camino se presentara este estudio de impacto ambiental para su correspondiente evaluación ante la SEMARNAT, el cual analiza las leyes, reglamentos, decretos, programas de ordenamiento, planes de manejo, normas, programas de desarrollo que son aplicables al proyecto, por lo que una vez autorizado contará con los permisos necesarios y requeridos en las metas del presente componente.

IV.5.4 Componente: infraestructura, Señalización y Obra Pública.

Las actividades de rehabilitación, conservación y mejoramiento de los ambientes al interior de las distintas zonas de la ANP se deben reforzar con la instalación e infraestructura para la vigilancia, además de instalar señalamientos restrictivos e informativos que faciliten tanto a la población como a los usuarios la ubicación y los puntos de referencia para las vías de acceso y salida.

Asimismo, los señalamientos e infraestructura instalada tienen la finalidad de identificar las zonas de riesgos, restringidas al acceso y de restricción de actividades en los cuerpos de agua, por lo que es necesario se cuenten con al menos los siguientes aspectos:

Nombre del ANP.

Decreto del ANP.

Los límites del ANP.

Las restricciones de construcción.

Áreas restrictivas.

Rutas y servicios.

La población beneficiada.

Riesgos y peligros.

Objetivo

Gestionar los recursos para la instalación de señalamientos y construcción de infraestructura para la óptima operación del ANP.

Meta

Identificar los requerimientos básicos de infraestructura y señalamientos en el corto plazo para el ANP para su posterior instalación.

<i>Acciones/ Actividades</i>	<i>Plazo</i>
<i>Actividades de infraestructura, señalización y obra pública</i>	
<i>Definir los requerimientos de infraestructura y señalamientos mediante reuniones de trabajo con los administradores de ANP y equipo técnico, además de involucrar la participación civil.</i>	<i>C</i>
<i>Gestionar los recursos financieros para la construcción de infraestructura e instalación de señalamiento y obras públicas.</i>	<i>C</i>
<i>Diseñar infraestructura y señalamientos con ayuda de instituciones académicas con personal técnico capacitado para implementar modelos constructivos y materiales de bajo impacto al medio ambiente.</i>	<i>C</i>
<i>Elaborar el proyecto ejecutivo para la construcción de infraestructura.</i>	<i>C</i>
<i>Identificar los límites del ANP, con la finalidad de que los habitantes de los Municipios que la integran tengan conocimiento de las Áreas de conservación.</i>	<i>M</i>
<i>Colocar señalamientos preventivos, restrictivos e informativos en los límites e interior del ANP.</i>	<i>C</i>
<i>Equipar la infraestructura de vigilancia y observación con dispositivos de telecomunicación.</i>	<i>C</i>

Una vez finalizadas las actividades de modernización del camino incluye una serie de señalamiento horizontal y vertical preventivos, informativos y restrictivos referentes a avisos de tramos en construcción, velocidad máxima, circulación, desviaciones, curvas, carriles, fauna silvestre, de destino, límites políticos, cinturón e seguridad, reductor de velocidad entre otras, las cuales se describen a detalle en el apartado de señalamiento vial.

V.1.1. Reglas Administrativas.

Regla 3.6 El diseño, construcción y operación de viviendas e infraestructura se llevará a cabo sin perturbar las condiciones actuales ambientales en relación a los acuerdos de los consejos establecidos en el ANP.

En este sentido, la modernización que se pretende realizar será sobre el mismo camino que ya existe con la finalidad de evitar la generación de nuevos impactos ambientales a los ya existentes desde la apertura del camino.

Regla 4.1 Sólo podrán autorizarse en el Área Natural Protegida, las obras o actividades que sean compatibles con lo establecido en la Declaratoria respectiva, en el Programa de Manejo, así como en las normas y demás disposiciones legales aplicables.

De acuerdo con el mapa de zonificación y la matriz de Matriz de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliarios, Servicios y Actividades Permitidas, Condicionadas y No Permitidas en el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”, el proyecto se ubica en una zona con política de aprovechamiento, para lo cual las actividades para caminos pavimentados o no pavimentados están permitidas.

Regla 4.3 Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del Artículo 28 de la LGEEPA;

J. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

En concordancia con esta Regla, el presente estudio se está elaborando para dar cumplimiento entre otros lineamientos, cumplir con lo indicado en el Artículo 28 de la LGEEPA.

Regla 4.8 El impulso a la infraestructura técnica para fines agropecuarios, la red carretera e interconexión estarán permitidas en las Zonas de Aprovechamiento, previa autorización de la autoridad competente.

De acuerdo con el mapa de zonificación y la matriz de Matriz de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliarios, Servicios y Actividades Permitidas, Condicionadas y No Permitidas en el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”, el proyecto se ubica en una zona con política de aprovechamiento, para lo cual las actividades para caminos pavimentados o no pavimentados están permitidas y como parte de las autorizaciones se ingresará para su evaluación el presente estudio de impacto ambiental.

Regla 7. Para la obtención de otro tipo de autorizaciones y demás permisos apegarse a lo dispuesto por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, el Código, Decreto de creación y/o lo dispuesto en otras Instituciones Federales y/o Reglamentos Municipales.

En concordancia con esta Regla, el presente estudio se apegará a los lineamientos de las leyes y reglamentos municipales, estatales y federales, muestra de ello es la elaboración del presente estudio de impacto ambiental para dar cumplimiento a lo requerido por la SEMARNAT.

Regla 19.2.3. Para efectos de actividades y usos dentro del ANP, se deberá considerar para todo tipo de proyecto lo establecido en la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-005-SMA-RN-2005 en la que se establecen las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México.

El proyecto se apegará a los lineamientos y prohibiciones que deriven de la Norma Técnica Estatal NTEA-005-SMA-RN-2005.

Regla 19.3. Para el caso de usos y/o actividades que se encuentren dentro de los supuestos del Artículo 28 de la LEGEEPA deberán contar con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental a nivel federal.

En concordancia con esta Regla, el presente estudio se está elaborando para dar cumplimiento entre otros lineamientos, cumplir con lo indicado en el Artículo 28 de la LGEEPA.

Regla 19.5. Los usos y/o actividades que se pretendan realizar y que afecten zonas federales como cuerpos de agua, cañadas, líneas de energía, vías de comunicación, etc. Deberán contar además con el visto bueno y las autorizaciones correspondientes al proyecto en cuestión por parte de las dependencias encargadas en la materia federal y estatal cuando así aplique.

En concordancia con esta Regla, el presente estudio se está elaborando para dar cumplimiento entre otros lineamientos, cumplir con lo indicado en el Artículo 28 de la LGEEPA.

Regla 20. Las actividades permitidas dentro del ANP, estarán sujetas a las políticas establecidas en las distintas Zonas, en el Código, la LGEEPA y el Decreto de creación con las siguientes especificaciones de superficie para el uso destinado:

A. Zonas de Protección. Suman una superficie total de 3,346.79 Has.

B. Zonas de Conservación. Las zonas determinadas para la Conservación tienen una superficie de 5,160.88 Has.

C. Zonas de Aprovechamiento. Las zonas destinadas al Aprovechamiento comprenden una superficie 51,094.96 Has.

D. Zonas de Aprovechamiento para Crecimiento Urbano. Las zonas destinadas al Aprovechamiento para el Crecimiento Urbano comprenden una superficie de 1,969.49 Has.

E. Zonas de Restauración. Las zonas propuestas para la Restauración suman una superficie de 1,657.92 Has.

F. Zonas de Cuerpos de Agua. Las zonas ocupadas por cuerpos de agua comprenden una superficie de 4,105.92 Has.

G. Zonas de Áreas Urbanas. Las Zonas ocupas por áreas urbanas ocupan una superficie de 3,688.42 Has.

De acuerdo con el mapa de zonificación y la matriz de Matriz de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliarios, Servicios y Actividades Permitidas, Condicionadas y No Permitidas en el Parque Estatal Santuario del Agua Sistema Hidrológico “Presa Huapango”, el proyecto se ubica en una zona con política de aprovechamiento, para lo cual las actividades para caminos pavimentados o no pavimentados están permitidas y como parte de las autorizaciones se ingresará para su evaluación el presente estudio de impacto ambiental.

Regla 21. De acuerdo con la Declaratoria podrán establecerse las siguientes prohibiciones, salvo que se cuente con la autorización respectiva:

- A. Hacer excavaciones en el suelo y dentro del bosque.
- B. Depositar la basura en lugares señalados.
- C. Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de plantas y animales silvestres o sus productos.
- D. Remover o extraer material edáfico.
- E. Fomentar la propagación vegetativa con plantas de ornato.
- F. Trasladar especímenes de poblaciones nativas de un área a otra.
- G. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres.
- H. Proporcionar alimento a los animales silvestres.
- I. Provocar ruidos intensos y vibraciones que alteren el comportamiento natural de los animales silvestres.
- J. Introducir plantas, semillas y animales domésticos.
- K. Introducir ejemplares o poblaciones de animales silvestres exóticas.
- Dañar, cortar y marcar árboles.
- M. Plasmar grafitis en rocas, tallos y obras de vigilancia.
- N. Apertura de caminos y senderos.
- O. Hacer la disposición de residuos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo sustancias que provoquen contaminación ambiental.
- P. Utilizar lámparas o fuentes luminosas para aprovechamiento u observación de la vida silvestre.

Q. Usar altavoces, radios, micrófonos o equipos de sonido, que alteren el comportamiento de la vida silvestre.

R. Fogatas e incineración de residuos sólidos.

En este sentido el proyecto retomara las anteriores prohibiciones como base para enunciar las medidas de mitigación respectivas a los componentes ambientales que puedan verse afectados.

II.2.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

En este sentido es importante mencionar que tanto el proyecto como el área de influencia no se ubican dentro de ninguna AICA, la más cercana es la Sierra Chincua y se ubica a 46.83 Km al suroeste.

III.2.4 Región Terrestre Prioritaria.

El objetivo general de las RTP es determinar unidades ambientalmente estables en la parte continental, con una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa que además ofrezca una oportunidad real de conservación.

En este punto, el proyecto se ubica fuera de alguna Región Terrestre Prioritaria, las más cercanas son Sierra de Chincua a 27.01 km hacia el suroeste y Humedales Jilotepec – Ixtlahuaca a 8.56 km hacia el este respectivamente.

III.2.6 Región Hidrológica Prioritaria.

Como puede observarse en el siguiente mapa el proyecto no incide con alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es Los Azufres y se ubica a 52.11 Km hacia el suroeste.

III.2.7 Región Marina Prioritaria

Como puede observarse en el mapa de Regiones Prioritarias, tanto el Sistema Ambiental Regional como el proyecto no inciden en una Región Marina Prioritaria (RMP) y tampoco se encuentra alguna cercana al proyecto.

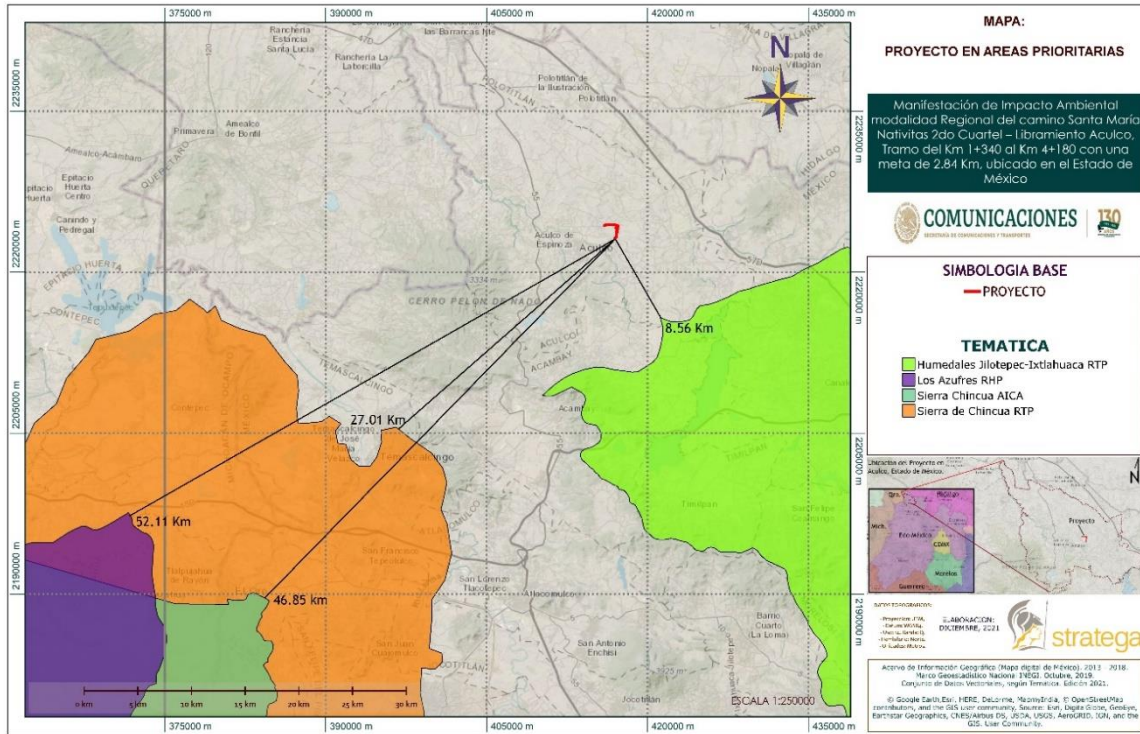


Figura 7. Mapa de Áreas Prioritarias.

III.3 Leyes y Reglamentos de competencia Federal.

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley, es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Lo dispuesto por esta Ley es de orden público e interés social (LGEEPA, 1988).

Tabla 14. Tabla Vinculación del proyecto con la LGEEPA

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 28. 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</p>	<p>De acuerdo con las características y alcances del proyecto y en cumplimiento de lo que señala este artículo en las fracciones citadas, se presenta esta manifestación de impacto ambiental modalidad regional para la modernización del camino Santa María Nativitas – Libramiento Aculco 2do Cuartel, tramo del km 1+340 al km 4+180, en donde l momento de la zonificación de usos de suelo,</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
<p>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:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>el proyecto no presenta polígonos forestales y la cual tampoco representa una actividad altamente riesgosa ante la autoridad competente.</p>
<p>Artículo 37 TER. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto de modernización citado, se deberá llevar a cabo lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental.</p>
<p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>En este sentido, toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten contaminantes atmosféricos, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para dichos vehículos y maquinaria cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018).</p> <p>Por lo anterior se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se usen durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Es importante señalar que el proyecto no pretende la instalación ni operación de fuentes fijas de emisiones de contaminantes de la atmósfera.</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>En observancia de lo dispuesto por este artículo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se utilicen durante la ejecución del proyecto. En este sentido, toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018).</p> <p>Por lo anterior, deberá evitar la emisión de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando lo que establece la LGEEPA, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas que expide la Secretaría.</p>
<p>Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.</p> <p>II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p>Para el proyecto de modernización también se considera la modernización de las obras de drenaje existentes, las cuales funcionan para el cruce de canales de riego y en algunas obras para el drenaje sanitario y en temporada de lluvias también funcionan para el correcto encauzamiento de los escurrimientos que atraviesan por el trazo.</p> <p>Es importante mencionar que se realizará una limpieza y se dejará libre de residuos previo, durante y después de que se construyan las obras de drenaje.</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p>	<p>Para prevenir la contaminación del suelo, deberán de implementarse una serie de medidas de acuerdo con el tipo de residuos que se genere.</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
<p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos se prevé la colocación de contenedores con tapa en los distintos frentes de trabajo, para que el personal a pie de obra deposite en los mismos los residuos sólidos urbanos que genere, mismos que serán debidamente transportados y dispuestos en el sitio más cercano, autorizado por el municipio para tal efecto.</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del proyecto, el almacenamiento temporal de los mismos, previo al transporte a un centro de acopio o a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto; deberá cumplir con las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Finalmente, en relación con los residuos de manejo especial, quedará prohibida la disposición de este tipo de residuos sobre la vegetación o en lugares donde pudieran obstruir algún flujo hidrológico superficial. Los residuos de manejo especial que se generen y que no puedan ser reutilizados en el proyecto, deberán ser debidamente transportados a un sitio de disposición autorizado para tal efecto. La totalidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, se pueden consultar a detalle en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental.</p> <p>La totalidad de las medidas previstas para proteger el suelo y prevenir su contaminación</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
	se pueden consultar en el capítulo VI de esta MIA.
<p>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, éstos deberán ser identificados y manejados de acuerdo con lo que establece la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expide la Secretaría.</p> <p>El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se generen, previo a su transporte a un centro de acopio autorizado o a su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto; deberá cumplir con las características descritas en el artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las cuales deberán ser suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p>
<p>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con 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, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>De ser el caso que se generen residuos peligrosos, se deberá dar aviso a la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento respectivo y deberá contratar debidamente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para que realice la recolección, traslado y disposición final de los residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría,</p>	<p>Toda emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como contaminación visual, deberá ajustarse a los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para cada efecto expida la Secretaría. Llevando a cabo las acciones</p>

Artículo - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación con el proyecto
<p>considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>preventivas y correctivas que fueren necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>

III.3.1.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal (Reglamento LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 2000).

Tabla 15. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación</p>	<p>El proyecto de modernización del camino, por sus características, ubicación y alcances del proyecto y de acuerdo con lo establecido por las fracciones I, incisos c) y b), V inciso a) y XVI del artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; se consideran vías generales de comunicación a los caminos que comuniquen a dos o más estados de la Federación, a 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</p>

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el proyecto
<p>forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.</p> <p>O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.</p> <p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas</p>	<p>municipios; y a los puentes 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.</p> <p>Es por ello que el proyecto requiere de la autorización de impacto ambiental para lo cual se está elaborando el presente documento para posteriormente ser ingresado a la Secretaría para su evaluación.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, se presentará esta manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, sin actividad altamente riesgosa.</p>
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p>	<p>De acuerdo con lo que establece el artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, en la fracción I, incisos b) y c) se entiende por caminos o carreteras a aquellos que comunican a dos o más estados</p>

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el proyecto
<p>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;</p>	<p>de la Federación, y a aquellos 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.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con lo que señala la fracción V del mismo artículo, se entiende por puentes nacionales a aquellos 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.</p> <p>De la misma manera en función de lo que establece la fracción XVI del artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, se entiende por vías generales de comunicación a los caminos y puentes tal como se definen en dicho artículo.</p> <p>Por lo anterior y en función de las características, ubicación y alcances del proyecto, se presenta esta manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional.</p>

III.3.1.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El presente Reglamento, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en lo referente a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. (Reglamento LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, 1988).

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 13.</p>	<p>Se deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se generen por</p>

Artículo - Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Vinculación con el proyecto
<p>Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>efecto de la ejecución del proyecto. En este sentido, y toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos y maquinaria cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018).</p> <p>Por otro lado, es importante mencionar que el proyecto no pretende la instalación ni operación de alguna fuente fija de emisión de contaminantes de la atmosfera.</p>
<p>Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	<p>Siempre que se emitan olores, gases, partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas que la Secretaría expide a tal efecto, en coordinación con las secretarías de Economía y Energía.</p>

III.3.2 Ley General de Vida Silvestre.

Esta Ley es de orden público e interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en relación con la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo - Ley General de Vida Silvestre.	Vinculación con el proyecto
<p>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.</p>	<p>Si bien el proyecto recae en un área que se encuentra impactada puede darse el caso que aun exista por la zona fauna silvestre, por lo que desde el inicio de cada etapa de trabajo, todo el personal involucrado en el proyecto, será instruido para que observe una actitud de respeto hacia la vida silvestre, evitando cualquier acto que la destruya, dañe o perturbe. Para cumplir con esto, se llevará a cabo una capacitación ambiental que se impartirá al personal involucrado en el proyecto.</p>
<p>Artículo 5. 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.</p>	<p>De acuerdo con las condiciones ambientales actuales y en función del tipo de proyecto, de la ubicación, características y alcances del proyecto, el proyecto se llevará a cabo sobre un camino existente, lo cual indica que el área de trabajo ya se encuentra previamente impactada, por lo tanto el proyecto no se insertará en una zona que conserve diversidad biológica y/o en un ecosistema conformado.</p> <p>Aun así es posible que se generen impactos o efectos adversos al ambiente lo cuales serán minimizados mediante la implementación de una serie de medidas de mitigación y compensación. Asimismo, deberán llevarse a cabo en tiempo y forma las acciones encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la generación de contaminantes al aire, agua y suelo.</p> <p>Es importante mencionar que el proyecto contempla la ejecución de un programa de un programa de reforestación con especies nativas y un programa de conservación y restauración de suelos, con lo cual se contribuiría a regenerar en la medida de lo posible aquellas áreas que se encuentren desprovistas de vegetación.</p>
<p>Artículo 122. Son infracciones a lo establecido en esta Ley: I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley. XXIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso</p>	<p>Se instruirá a todo el personal a pie de obra, para que conozca la responsabilidad y obligación de evitar en todo momento realizar actos u omisiones que resultasen por la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat y de las consecuencias por alguna de las infracciones establecidas por este artículo.</p>

Artículo - Ley General de Vida Silvestre.	Vinculación con el proyecto
a la fauna silvestre, establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.	

III.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De acuerdo con lo que esta Ley establece en su artículo 1°, ésta es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (LGPGIR, 2003).

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Los residuos peligrosos que se generen durante las distintas fases del proyecto se deberán identificar y clasificar de acuerdo con lo establecido por este artículo.
Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las	Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.

Artículo - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	
<p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas. De la misma manera, siempre que se contraten los servicios de un gestor de residuos peligrosos, se deberá asegurar que éste cuente con la debida autorización vigente por parte de la Secretaría para proveer tal servicio.</p>
<p>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.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>En caso de generar residuos peligrosos, se deberán de contratar los servicios de empresas o gestores para el manejo de residuos peligrosos, se deberá cerciorar que dichas empresas cuentan con la debida autorización vigente expedida por la secretaria, para llevar a cabo ese servicio.</p>

Artículo - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se deberá notificar a la Secretaría o a las autoridades estatales correspondientes cuando se generen o manejen residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.</p>	<p>De acuerdo con las características del proyecto, se podrán generar residuos considerados como peligrosos, en el rango de volumen que corresponde a un microgenerador (entre 1 y 400kg anuales). En este sentido, se deberá atender a las obligaciones que a esta clasificación corresponden.</p>
<p>Artículos 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.</p>	<p>En lo que respecta a la identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos que se generen se atenderá a este artículo. Asimismo, al término de la actividad generadora de residuos peligrosos, se deberá dejar libres de residuos peligrosos y contaminación aquellas instalaciones en donde se hubieren generado y almacenado temporalmente dichos residuos.</p>
<p>Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los</p>	<p>En función de que la generación de residuos peligrosos durante el proyecto se estima será por debajo de lo 400kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el proyecto se categoriza como micro generador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligroso que genera, debidamente embalados, a el centro de acopio autorizados, de acuerdo con lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento. Así mismo se deberá dar el aviso respectivo ante las autoridades competentes.</p>

Artículo - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
<p>gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	
<p>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.</p>	<p>En todo momento, el manejo de los residuos peligrosos generados deberá evitar su mezcla, ya que podría generar reacciones que afecten la salud, ambiente o recursos naturales.</p>
<p>Artículo 55. La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.</p>	<p>Los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos no deberán ser utilizados para un fin diferente al mismo. Asimismo, dichos envases y embalajes deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos cuando ya no se utilicen.</p>
<p>Artículo 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p>	<p>Para el almacenamiento de los residuos peligrosos deberá destinarse un espacio adecuado como almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá cumplir con las características que menciona el presente artículo. Y el almacenamiento de los residuos peligrosos no deberá ser mayor a seis meses.</p>

Artículo - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	
<p>Artículo 95.</p> <p>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</p>	En relación con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo que dispone este artículo respecto a la atención de las disposiciones que al efecto dicten las autoridades tanto estatales como municipales.

III.3.3.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Este ordenamiento es reglamentario de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, siendo de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior. (Reglamento LGPGIR, 2006).

Tabla 19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 35.</p> <p>Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p>	Se deberán identificar los residuos peligrosos de acuerdo con lo que establece el presente artículo.

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
<p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
<p>Artículo 42.</p> <p>Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p>	<p>Toda vez que el volumen previsto de generación de residuos peligrosos es menor a los 400kg anuales, el proyecto se categoriza como microgenerador, en función de lo que establece este artículo.</p>

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
<p>III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.</p>	
<p>Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:</p> <p>I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.</p>	<p>Cuando se dejen de generar residuos peligrosos se deberá presentar ante la Secretaría el aviso correspondiente.</p>
<p>Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</p> <p>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</p>	<p>Cuando se generen residuos peligrosos y deban ser almacenados temporalmente, se deberá atender a los tiempos máximos y condiciones de almacenamiento que establece estos artículos.</p>

Artículo - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Vinculación con el proyecto
III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.	
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	El almacenamiento de residuos peligrosos de forma temporal no deberá exceder un periodo de 6 meses.
Artículo 85. Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.	Como microgenerador de residuos peligrosos se podrán transportar los residuos peligrosos en vehículos propios hacia un centro de acopio autorizado, debidamente envasados y etiquetados en recipientes seguros, sin exceder los 200 kilogramos por viaje.
Artículo 87. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.	Los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados se reutilizarán siempre y cuando mantengan las características indispensables para evitar la liberación de los materiales y/o residuos peligrosos que debieran contener. Una vez terminada su vida útil, dichos envases deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos.

III.3.4 Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, así como de carácter de público e interés social. El objeto de la Ley de Aguas Nacionales es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su control y distribución, así como la preservación de su calidad y cantidad para lograr su desarrollo integral sustentable (LAN, 1992).

Tabla 20. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo Ley de Aguas Nacionales.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 7. Se declara de utilidad pública: VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>Se propone 7 obras de drenaje, 5 de ellas serán modernizadas y 2 se proyectaron como nuevas, en general las que actualmente funcionan además de encauzar correctamente flujo natural del agua en temporadas de lluvia, también funcionan como cruces de canales de riego y en algunas ocasiones de drenaje sanitario. Por lo que durante las etapas del proyecto se evitará la acumulación de material durante y posterior a la construcción de las obras de drenaje.</p>
<p>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>Se instruirá a todo el personal involucrado en el proyecto para que el mismo evite arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales: basura, materiales, lodos u otros desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, pudieran contaminar las aguas de los cauces aledaños, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Por otro lado, es importante mencionar que no se pretende la descarga de aguas residuales, ni contaminantes en el suelo, subsuelo, corrientes o depósitos de agua.</p>

III.3.5 Ley General de Cambio Climático.

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, la presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El objeto de esta Ley es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. 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. (LGCC, 2012).

Tabla 21. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo - Ley General de Cambio Climático	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 26.</p>	<p>Para el presente proyecto deberá de llevar a cabo lo que establece este artículo para lo cual</p>

Artículo - Ley General de Cambio Climático	Vinculación con el proyecto
<p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. 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;</p> <p>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y</p> <p>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</p>	<p>y como medida para reducir al mínimo la emisión de contaminantes, así como los impactos negativos sobre el ambiente, se deberán llevar a cabo en tiempo y forma las medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos al ambiente que se describen en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</p>

III.3.6 Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo con la fracción XI del artículo 3 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas son “regulaciones técnicas de observancia obligatoria, expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación”(Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1992).

Tabla 22. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana 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.</p>	<p>En observancia de lo que establece la presente norma, deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que sea necesario a los vehículos que se utilicen para el desarrollo del proyecto, con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario a los</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>vehículos que se utilicen, para cumplir lo establecido en esta norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017. Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, a todos los vehículos que utilicen diésel como combustible, para cumplir establecido en esta norma.</p>
<p>NOM-050 SEMARANT-2018. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a los vehículos que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible, para que las emisiones de gases contaminantes que emitan se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta norma.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. 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.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se atenderá en todo momento al manejo, transporte y disposición que marca esta norma.</p>
<p>NOM-054- SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	<p>Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá atender a las determinaciones de incompatibilidad entre dichos residuos, establecidas en la presente norma, para un correcto manejo, transporte y almacenamiento y evitar mezclas que puedan dañar la salud del trabajador o del ambiente.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>Respecto de la flora, durante la visita de campo no se registraron especies que se encuentre listadas en esta Norma Oficial Mexicana: Aunado lo anterior, se prevé la capacitación del personal involucrado en la construcción del proyecto en todas sus fases, para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Asimismo, es importante mencionar que con la ejecución del programa de reforestación con especies nativas que se pretende llevar a cabo, se contribuiría a la creación de nuevos nichos ecológicos en la zona, los cuales podrían ser aprovechados por las especies arriba citadas.
<p>NOM-167-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.</p>	Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario a los vehículos que se utilicen, para cumplir lo establecido en esta norma.

III.4 Leyes y Reglamentos Estatales, Estado de México.

III.4.1 Código para la biodiversidad del Estado de México.

El Código para la Biodiversidad del Estado de México, tiene como intención primordial agrupar sistemáticamente todas las disposiciones jurídicas en materia ambiental que se encuentran dispersas para dar unidad a los principios, instituciones y órganos en materia ambiental. Este Código menciona que su intención primordial es reconocer que la Biodiversidad es un universo que abarca absolutamente a cada una de las actividades humanas, tanto las sociales, privadas, públicas, biológicas, químicas, físicas, políticas, económicas; es decir habar de medio ambiente es referirnos siempre a su contenido holístico. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con el mencionado Código.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con el Código para la biodiversidad del Estado de México.

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 2.35 Para la formulación y conducción de la política ambiental y aplicación de los</p>	Se deberán asumir los costos de las acciones preventivas, y en su caso correctivas, que sean necesarias para prevenir y reducir al mínimo los

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
<p>instrumentos previstos en este Libro en materia de preservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, sus hábitats y protección ambiental del Estado, se hará considerando e insertando en ella los siguientes principios:</p> <p>XI. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, está obligado a internalizar en sus costos de producción o actividad la variable ambiental para prevenir, reducir, restaurar o reparar los daños que cause asumir los costos, reparación de daños y perjuicios, que dicha afectación implique, de igual manera se deberá apoyar e incentivar a quien proteja a la biodiversidad, al ambiente y aproveche de manera sostenible los ecosistemas, sus hábitats, los elementos y recursos naturales.</p>	<p>efectos negativos al ambiente que pudieran resultar de la ejecución del proyecto.</p>
<p>Artículo 2.140 Se prohíbe la emisión a la atmósfera de contaminantes como humos, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contemplados en las normas oficiales mexicanas, normas técnicas estatales y en las disposiciones aplicables.</p>	<p>Durante las distintas fases del proyecto se deberán llevar a cabo las acciones preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para evitar, reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos, humos, polvos, gases, vapores y olores que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando en todo momento lo que esta Ley establece, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables.</p> <p>Toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de</p>

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
	petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).
<p>Artículo 2.141. Deberá regularse la emisión de contaminantes a la atmósfera que ocasione o pueda ocasionar desequilibrios a los ecosistemas o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera deberán cumplirse las disposiciones del presente Libro y su Reglamento y las normas oficiales mexicanas y normas técnicas estatales en la materia y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>Durante las distintas fases del proyecto se deberán llevar a cabo las acciones preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para evitar, reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando en todo momento lo que esta Ley establece, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables.</p> <p>Toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).</p> <p>Aunado a lo anterior, la maquinaria y equipo utilizados en el proyecto deberán ser revisados de forma periódica para asegurar que los mismos se encuentren en las mejores condiciones de trabajo, esto con el objetivo de reducir al mínimo la generación de humos, gases y partículas.</p>
<p>Artículo 2.147. Los propietarios de los vehículos automotores de uso privado o de servicio público deberán: I. Realizar el mantenimiento de las unidades y observar los límites permitidos de emisiones señalados en la normatividad aplicable; II. Verificar periódicamente las emisiones de contaminantes a la atmósfera de</p>	<p>Se deberá realizar el mantenimiento necesario a los vehículos automotores que se utilicen, para asegurar que los mismos no rebasan los límites permitidos de emisión de contaminantes atmosféricos establecidos en la normatividad aplicable.</p>

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
<p>acuerdo con los programas, mecanismos y disposiciones establecidas; y</p> <p>III. Observar las medidas y restricciones que las autoridades competentes dicten para prevenir y controlar emergencias y contingencias ambientales.</p>	
<p>Artículo 2.153</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger la integridad de los ecosistemas de la Entidad.</p>	<p>Se instruirá al personal involucrado en el proyecto para que evite en todo momento, arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales: basura, materiales, lodos y/o desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, puedan contaminar los cauces y aguas de la zona. En este sentido, se capacitará al personal involucrado en el proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello.</p> <p>Asimismo, se prevé la colocación de redes de protección durante la construcción del puente con la finalidad de evitar que caigan materiales sobre el cauce del río y la vegetación de galería. Asimismo, para evitar el arrastre de sedimentos aguas abajo se instalará una presa de retención de sedimentos (presa de gaviones); con la finalidad de que los sedimentos no se deslicen hacia esta ya sea provocado por acciones del viento o lluvia. Una vez finalizada la obra se le dará mantenimiento para que esta continúe con su función por un periodo más amplio. Por otro lado, se prevé la construcción de obras de drenaje menor sobre los accesos al puente, las cuales permitirán el flujo de las escorrentías, aunado a que con la construcción de lavadero se reducirá al mínimo la alteración de los patrones de los escurrimientos.</p> <p>Los detalles de las acciones de prevención pueden consultarse en el capítulo VI de esta MIA.</p>

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 2.164 Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. Corresponde al Estado, sus Municipios y a la sociedad prevenir y controlar la contaminación del suelo en el territorio de la Entidad;</p> <p>II. Los residuos sólidos deben ser controlados desde su origen, reduciendo, previniendo y ubicando su generación no importando que sea de fuentes industriales, municipales o domésticas; por lo que se deben incorporar técnicas y métodos para su reuso, y reciclaje, así como para su manejo, tratamiento y disposición final.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se contemplan distintas acciones para evitar y reducir al mínimo la contaminación del suelo, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere. Posteriormente, dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia. Asimismo, se prevé la capacitación del personal involucrado en el proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello. Lo anterior para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos o residuos contaminen algún cauce o cuerpo de agua en la zona.</p>
<p>Artículo 2.194 Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, olores, vapores, gases y la generación de contaminación visual en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas y en los criterios y normas técnicas estatales que para ese efecto se expidan, considerando los valores de concentración máxima permisibles de contaminación en el medio ambiente para el ser humano. La Secretaría y las autoridades de los Municipios del Estado, en términos de lo dispuesto por el presente Libro los bandos municipales, adoptarán las medidas para impedir que se rebasen dichos límites y aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la</p>	<p>Siempre que se genere ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, olores, vapores, gases y/o contaminación visual; se deberán tomar las medidas preventivas y en su caso correctivas para asegurar que dichas emisiones no rebasan los límites máximos permisibles establecidos para tal efecto por las Normas Oficiales Mexicanas y en los criterios y normas técnicas estatales que a tal efecto resulten aplicables.</p> <p>Cabe destacar que, como medida de prevención, se prohibirá la generación de ruido en horario nocturno (22:00 p. m. a 6:00 a. m.). Asimismo, se verificará que los vehículos utilizados para los fines del proyecto cumplan con los límites de emisión de ruido establecidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994. La totalidad de las medidas preventivas para reducir la emisión de ruido pueden ser consultadas en el capítulo VI de esta MIA.</p>

Artículo - Código para la biodiversidad del Estado de México	Vinculación con el proyecto
operación o funcionamiento de las existentes, deben llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes a la biodiversidad, el equilibrio ecológico y al medio ambiente.	
<p>Artículo 5.4. Es deber de todos los habitantes de la Entidad conservar la vida silvestre, queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación en perjuicio de los intereses del Estado.</p>	Se deberá instruir a todo el personal involucrado en la obra a que observe en todo momento una actitud de respeto y protección a la vida silvestre que llegase a encontrar durante las distintas fases de ejecución del proyecto.

III.4.2 Ley de Cambio Climático del Estado de México.

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, esta Ley es de orden público e interés social, y de observancia general en todo el Estado de México y tiene por objeto establecer las disposiciones para lograr la adaptación al cambio climático, así como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y se aplica de conformidad con la Ley General de Cambio Climático.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley de Cambio Climático del Estado de México.

Artículo - Ley de Cambio Climático del Estado de México.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 21. Para la formulación, conducción y evaluación de la Política Estatal en materia de Cambio Climático, y para la aplicación de los instrumentos previstos en la presente Ley, así como en otros ordenamientos que resulten aplicables, el Ejecutivo Estatal y los Ayuntamientos observarán los siguientes principios: XI. Quien realice obras o actividades que impliquen la emisión de gases de efecto invernadero, 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 promueva o realice acciones para la adaptación al cambio climático, así como para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, deberán tomarse las medidas preventivas y en su caso correctivas para evitar y reducir al mínimo las emisiones de gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto. Toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos y maquinaria cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el</p>

	tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).
--	---

Conclusiones:

Una vez realizado el análisis del proyecto con leyes, reglamentos, plan de manejo, ordenamientos ecológicos, normas y planes de desarrollo aplicables, podemos concluir que se trata de un proyecto que por sus características y las condiciones ambientales actuales del camino ya existente, es un proyecto que es coincidente con los lineamientos de cada uno, revisando que el proyecto propuesto se desarrolle en apego a lo estipulado.

Con la finalidad de generar lo menos posible impactos o efectos adversos sobre las condiciones actuales, se implementarán actividades de prevención, mitigación y compensación por la ejecución del proyecto que se adecuen a lo solicitado por la legislación, de tal forma que los efectos no se sumen al grado de impacto que coexiste tanto a nivel proyecto como a nivel SAR derivado de las variadas actividades antropogénicas, como lo es la presencia de un camino ya existentes lo cual ha promovido la extensión de campos agropecuarios, asentamientos humanos y vías de comunicación que han ido en aumento en los últimos años, por lo que consideramos que se trata de un proyecto que impactará de manera positiva y significativa proporcionando calidad de vida de los pobladores en el que se reducirán tiempos de sus traslados y los gastos de operación.

Bibliografía

- ∇ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ∇ Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
- ∇ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 Nacional
- ∇ Programa de Trabajo 2020 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- ∇ Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030
- ∇ Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).
- ∇ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- ∇ Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.
- ∇ Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.
- ∇ Plan de Desarrollo Municipal Aculco 2019 – 2021
- ∇ Programa de Desarrollo Urbano Aculco
- ∇ Regiones Prioritarias para la Conservación.
- ∇ Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.
- ∇ Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.
- ∇ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
- ∇ Región Terrestre Prioritaria.

- ∇ Región Hidrológica Prioritaria.
- ∇ Región Marina Prioritaria
- ∇ Leyes y Reglamentos de competencia Federal.
- ∇ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ∇ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- ∇ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
- ∇ Ley General de Vida Silvestre.
- ∇ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ∇ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ∇ Ley de Aguas Nacionales.
- ∇ Ley General de Cambio Climático.
- ∇ Normas Oficiales Mexicanas.
- ∇ Leyes y Reglamentos Estatales, Estado de México.
- ∇ Código para la biodiversidad del Estado de México.
- ∇ Ley de Cambio Climático del Estado de México.

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

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	1
IV.1 Delimitación del área de estudio	5
IV.2 Caracterización y análisis del SAR	11
IV.2.1 Medio Abiótico.....	11
IV.2.2 Aspectos Bióticos	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación por UGAs del POETEM	5
Figura 2. Ajuste con base a la carta de Uso de Suelo y Vegetación	6
Figura 3. Sistema Ambiental Regional en imagen satelital	7
Figura 4. SAR en capa de Topo Maps	7
Figura 5. Área de Influencia en el SAR	8
Figura 6. Área de Influencia en el eje y hombros del Proyecto.....	9
Figura 7. Área de Influencia Directa (AID) o Línea de Ceros	10
Figura 8. Mapa de Región Biogeográfica.....	11
Figura 9. Mapa de Provincia Fisiográfica.	12
Figura 10. Mapa de Subprovincias fisiográficas.....	13
Figura 11. Mapa de Subprovincia fisiográfica.....	14
Figura 12. Clima en el SAR del proyecto.....	15
Figura 13. Mapa de edafología en el Sistema Ambiental Regional.....	16
Figura 14. Mapa de geología en el predio y Sistema Ambiental Regional.....	17
Figura 15. Mapa de topofomas que comprende el Sistema Ambiental Regional	18
Figura 16. Mapa de zonas sísmicas	19
Figura 17. Mapa de fallas y fracturas	20
Figura 18. Mapa Región Hidrológica Pánuco	21
Figura 19. Mapa de cuenca hidrológica	22
Figura 20. Mapa de subcuencas hidrológicas	23
Figura 21. Mapa de hidrología superficial en el SAR y área del proyecto.	24
Figura 22. Imagen de las corrientes cercanas al proyecto	25
Figura 23. Incidencia del proyecto dentro del acuífero Polotitlan.....	34
Figura 24. Jerarquización de la Provincias Florísticas de México.....	36
Figura 25. Provincias Florísticas de México (Rzedowski J.V., 2006).....	37
Figura 26. Porcentaje de Usos de suelo y Vegetación en el SAR.	38
Figura 27. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, Serie VI).	39
Figura 28. Aspecto general de las zonas dedicadas a la agricultura dentro del SAR	40

Figura 29. Aspecto de un campo de cultivo en el SAR	40
Figura 30. Aspecto general de las zonas dedicadas a la agricultura dentro del SAR	41
Figura 31. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.....	41
Figura 32. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.....	41
Figura 33. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.....	42
Figura 34. Vegetación de Bosque de Encino, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en las partes altas del SAR, como los cerros	42
Figura 35. Vegetación de Bosque de Encino, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en las partes altas del SAR, como los cerros	43
Figura 36. Relictos de Selva Baja Caducifolia, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en algunos lomeríos	43
Figura 37. Relictos de Selva Baja Caducifolia, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en algunos lomeríos	44
Figura 38. Panorámica del SAR, se observa una gran presión sobre este y muy poca cubierta vegetal forestal, la mayor parte de cobertura arbórea consta de elementos plantados por los pobladores	45
Figura 39. Panorámica del SAR, se observa una gran presión sobre este y muy poca cubierta vegetal forestal, la mayor parte de cobertura arbórea consta de elementos plantados por los pobladores	46
Figura 40. Polígonos de afectación, parte 1	63
Figura 41. Polígonos de afectación, parte 02	63
Figura 42. Polígonos de afectación, parte 03	64
Figura 43. Polígonos de afectación, parte 04	64
Figura 44. Polígonos de afectación, parte 05	65
Figura 45. Aspecto general de POLAFECT_01, la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto, se prevé que el tepozán, los nopales y magueyes sean afectados.	66
Figura 46. Aspecto general de POLAFECT_02 (lado izquierdo), la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto, el tepozán no se prevé que sea afectado.	67
Figura 47. En lo que respecta al POL AFECT_03, la afectación se verá sobre pasto solamente	67
Figura 48. Aspecto de la parte donde se encuentran 2 tepozanes juveniles, sin embargo, estos se encuentran plagados, por ello no se consideraron en los individuos a afectar, el nopal no sé verá afectado, lo demás del polígono de afectación corresponde a manchones de pasto.....	68
Figura 49. Aspecto general del Polígono de afectación 05, la principal afectación es sobre pasto, asteráceas secas y un tepozán.	69
Figura 50. Aspecto general del POL AFECT_06, es una pequeña franja a orillas del actual camino, la afectación se da sobre pasto.....	70
Figura 51. El POL AFECT_07 es parte de la vivienda que se observa, prácticamente no existe cubierta vegetal alguna.	70
Figura 52. Parte del POL AFECT_08 se ubica en los limites donde se observan los nopales, ciprés y eucaliptos, algunos se prevé que sean afectados.....	71
Figura 53. Este polígono de afectación, se prevé que la afectación sea sobre pasto, el estrato arbóreo que se observa, esta ubicado fuera de la línea de ceros por lo que no se espera que sean afectados.	72
Figura 54. Aspecto general del POL AFECT_10, se prevé que la afectación se dará sobre pastos. ..	73

Figura 55. Algunos magueyes ubicados entre el pastizal, se prevé que sean afectados, la principal afectación, se prevé que se sobre pasto..... 74

Figura 56. Común denominador hasta el momento, afectación principal sobre pasto, característica del POL AFECT_12. 75

Figura 57. En lo que respecta a este polígono de afectación, este contiene un ciprés, sin embargo, se observó seco, por ello no se contabilizó, la afectación principal es sobre pasto..... 76

Figura 58. Aspecto general del POL AFECT_14, se mantiene la afectación sobre pasto y aparte la afectación a un maguey. 77

Figura 59. Este polígono se desvía del lado derecho para proyectarse sobre el campo agrícola, afectando a eucalipto, tepozán y magueyes como individuos de importancia..... 78

Figura 60. La afectación dada por este polígono se da sobre pasto, sin afectación a arbustos o árboles..... 79

Figura 61. Aspecto general del POL AFECT_17, la afectación se da principalmente sobre pasto, a pesar de observarse algunos elementos arbóreos de ciprés, estos se prevé que no sean afectados. 81

Figura 62. Básicamente este polígono afectará pasto, los arboles cercanos se prevé que no sean afectados..... 81

Figura 63. Prácticamente es un polígono ubicado en un poblado, por lo que la posible afectación se prevé que sea sobre pasto. 81

Figura 64. Prácticamente es un polígono ubicado en un poblado, por lo que la posible afectación se dará en áreas sin cubierta vegetal. 82

Figura 65. Al inicio del polígono de afectación, se encuentra una tramo donde se ubican algunos arbustos y arboles a afectar, sin embargo, estos se deducen que fueron plantados ya que delimitan la carretera y los predios..... 85

Figura 66. Este polígono de afectación contiene algunos arbustos y arboles que se prevé serán afectados..... 87

Figura 67. Aspecto general del POL AFECT_23, al final existen algunos árboles, sin embargo, estos se prevé que no sean afectados, siendo la mayor afectación sobre cubierta de pasto..... 88

Figura 68. Ubicación del SAR en las Provincias Biogeográficas..... 95

Figura 69. Pasos de fauna recomendados 111

Figura 70. Sistema de Toporformas presente en el SAR y Proyecto..... 113

Figura 71. Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto..... 114

Figura 72. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto..... 114

Figura 73. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto..... 115

Figura 74. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto..... 115

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficies del Proyecto (SAR, AI y AID) 10

Tabla 2. Características de escorrentia por la que atraviesa el proyecto 25

Tabla 3. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo en el SAR. 37

Tabla 4. Tabla de porcentajes de Uso de Suelo y Vegetación dentro del SAR (INEGI Serie VI) 38

Tabla 5. Estado cualitativo en que se encuentran las comunidades vegetales observadas en el SAR 45

Tabla 6. Listado Florístico reportado para el SAR	47
Tabla 7. Especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, reportadas para el SAR	61
Tabla 8. Polígonos de afectación y sus características	62
Tabla 9. Individuos para remover por especie por polígono de afectación.....	89
Tabla 10. Especies vegetales presentes en el AID y AI.....	91
Tabla 11. Total de individuos por especie a afectar.....	94
Tabla 12. Listado de Fauna en el SAR.....	98
Tabla 13. Especies con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 reportados en el SAR.....	107
Tabla 14. Especies que se debe tener en cuenta por las obras del Proyecto	110
Tabla 15. Criterios de evaluación por valores descriptivos.....	121
Tabla 16. Evaluación del sitio respecto al diagnóstico ambiental.....	122
Tabla 17. Resultados de la evaluación	123

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El Sistema Ambiental Regional (SAR), en donde se desarrollará el proyecto está conformado por un sistema terrestre embebido en una región con mosaicos, entre áreas dedicadas a la agricultura, pecuario, zonas de selva baja, áreas con manglar y zonas con gran infraestructura. La zona tiene un Ordenamiento Ecológico a nivel de estado, por lo que se utilizó la Unidad de Gestión Ecológica (UGA) o similar pero solo como base, esto debido al tamaño de superficie con que la cuenta, comparado al tamaño del Proyecto y sus características.

Éste fue delimitado y caracterizado para monitorear los efectos potenciales sobre los componentes abióticos y bióticos; generados por las actividades de operación del proyecto. El objetivo de este apartado es orientar y ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio de estudio donde se pretende realizar el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se consideraron las siguientes capas en el SIG como siguen:

- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM): Utilizando como base las UGAs, delimitando en la parte Norte y sur del SAR.
- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN: Ajustando el SAR en la parte Oeste y una pequeña porción en la parte Este.

En la siguientes Figuras se expone en orden en que fueron observadas y analizadas estas capas.

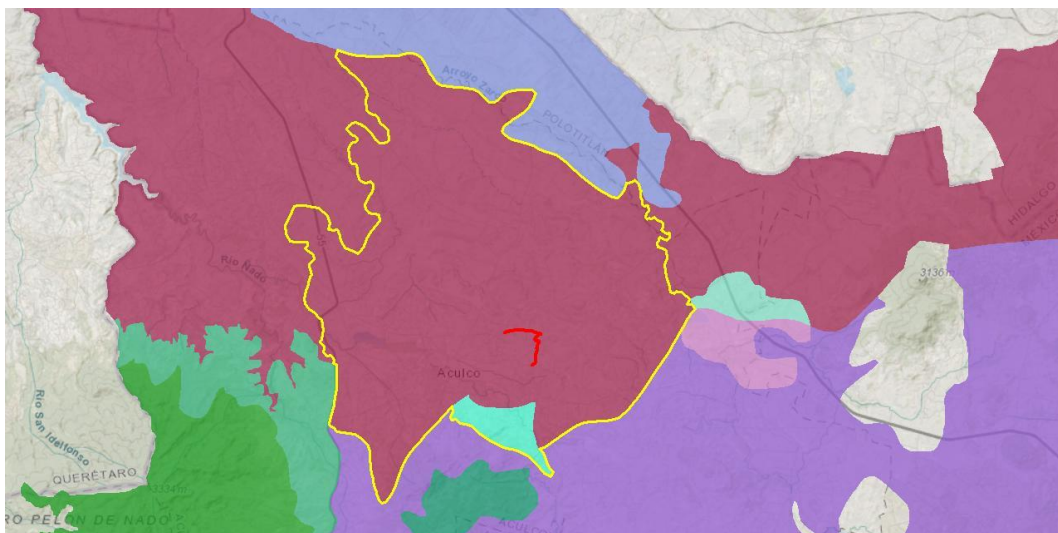


Figura 1. Delimitación por UGAs del POETEM.

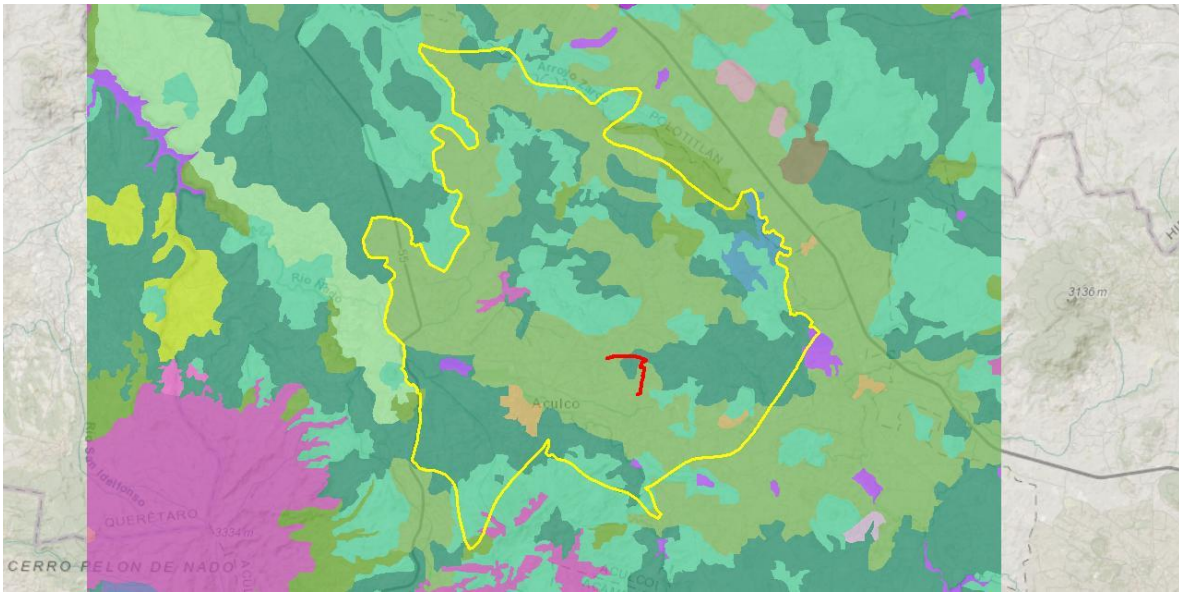


Figura 2. Ajuste con base a la carta de Uso de Suelo y Vegetación

Por lo que el Sistema Ambiental Regional (SAR) se define como la zona que posee un conjunto de componentes abióticos (físicos) y bióticos que imparten a esa determinada área geográfica características relevantes mediante las cuales pueden ser identificada por sus componentes y factores ambientales.

Para la delimitación del SAR del proyecto también se tomaron en cuenta la extensión geográfica donde los posibles impactos ambientales potenciales pudieran ocasionar desequilibrios ecológicos sobre los factores físicos y biológicos que determinan los ecosistemas y los aspectos socioeconómicos que interactúan o se encuentran dentro del predio donde se desarrollarán las obras y actividades del proyecto.

Finalmente, el SAR se delimitó de acuerdo con las interacciones que implican el proyecto sobre el medio ambiente, delimitándose con base en áreas con atributos ambientales homogéneas definidas como unidades ambientales.

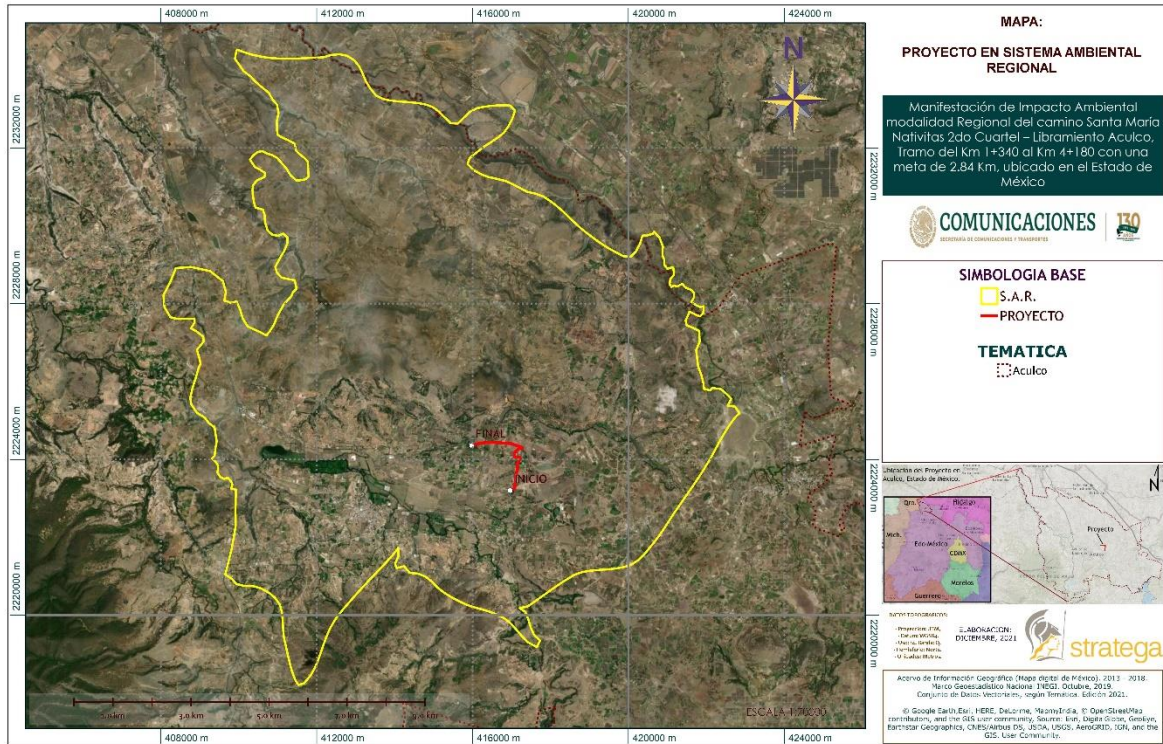


Figura 3. Sistema Ambiental Regional en imagen satelital.

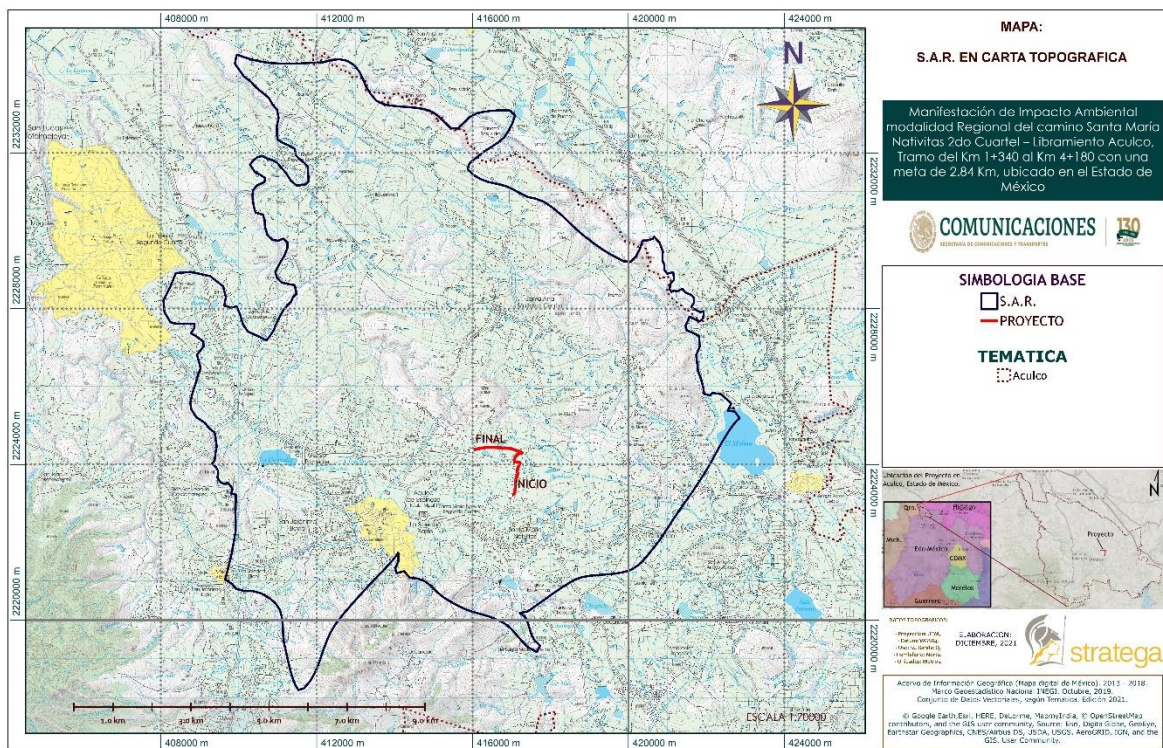


Figura 4. SAR en capa de Topo Maps.

AREA DE INFLUENCIA Y AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El **Área de Influencia (AI)** se definió como la superficie que tendrá impactos indirectos, sin repercusiones y, sobre todo, temporales, por lo que se consideró 100 m a cada lado del Eje del Proyecto, dado que albergara de manera indirecta los ruidos y polvos generados en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción, considerados como Temporales, sin afectación de cubierta forestal por despalle y desmonte.

Tomando en consideración la ubicación del proyecto y su interrelación con los diferentes componentes ambientales, y los impactos indirectos que se puedan presentar de las actividades de construcción y en un futuro de su operación, se ha determinado 100 m, a ambos lados del Eje del Proyecto.

Se ha determinado esta distancia debido a la posible contaminación por material particulado y ruido, propio de las actividades de modernización del Proyecto y recalando que en la operación se espera tener impactos de carácter positivo en relación con el desarrollo de la zona, generación de empleo, conexión entre poblados, acceso a más y mejores servicios, mejora en la movilidad lo cual repercute en el desarrollo de la región.

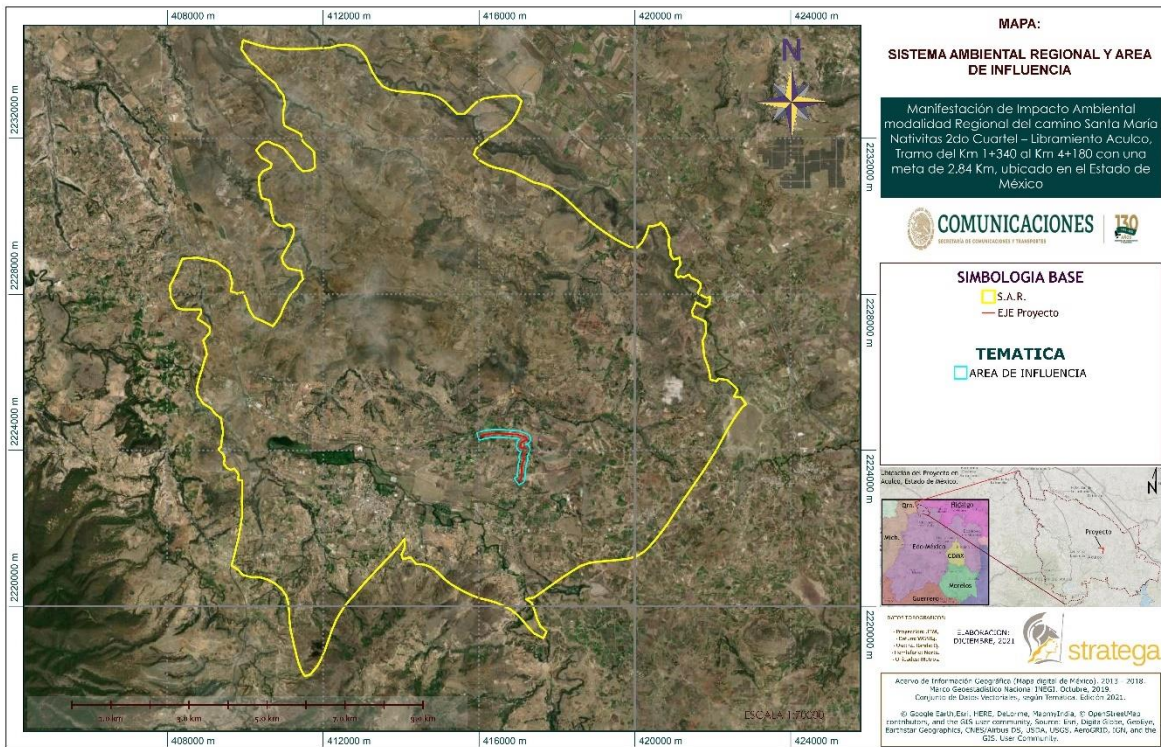


Figura 5. Área de Influencia en el SAR.

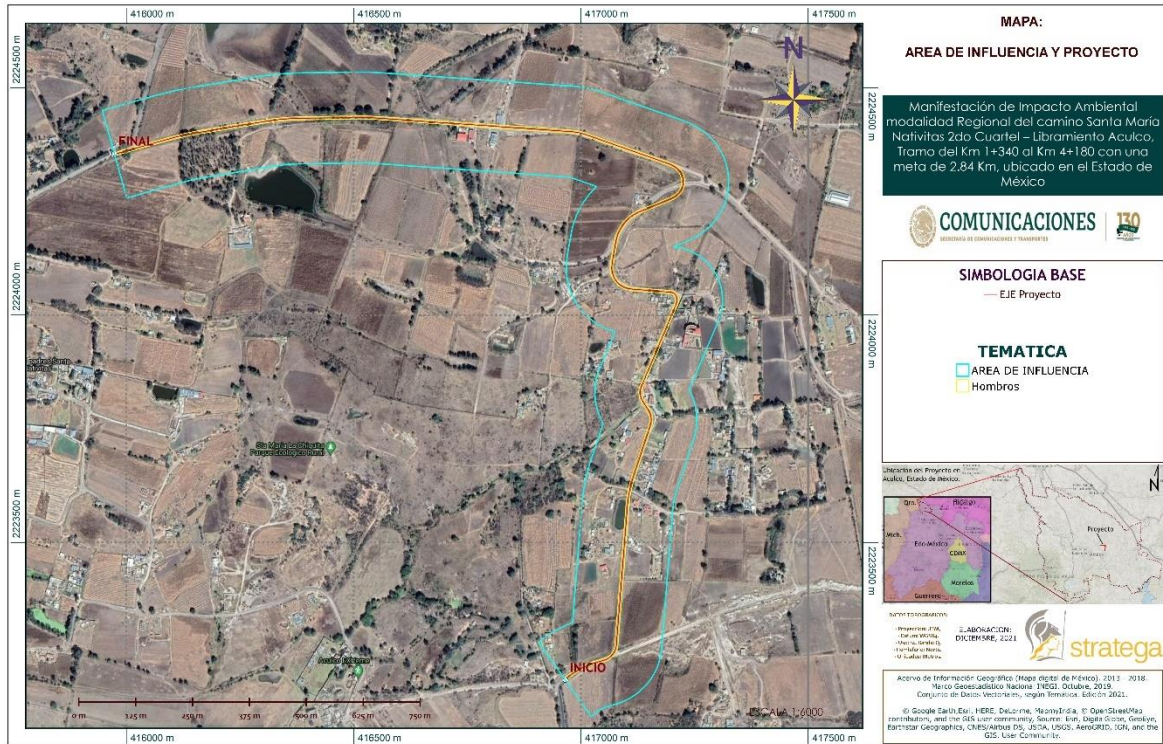


Figura 6. Área de Influencia en el eje y hombros del Proyecto.

El **Área de Influencia Directa (AID)** se definió como la superficie que albergará la superficie de afectación por la construcción, patio de maniobras, movimiento de tierras, obras permanentes, etc., con afectación de cubierta vegetal por despalle y desmonte. Por lo que se considera para este rubro a la línea de ceros del Proyecto.

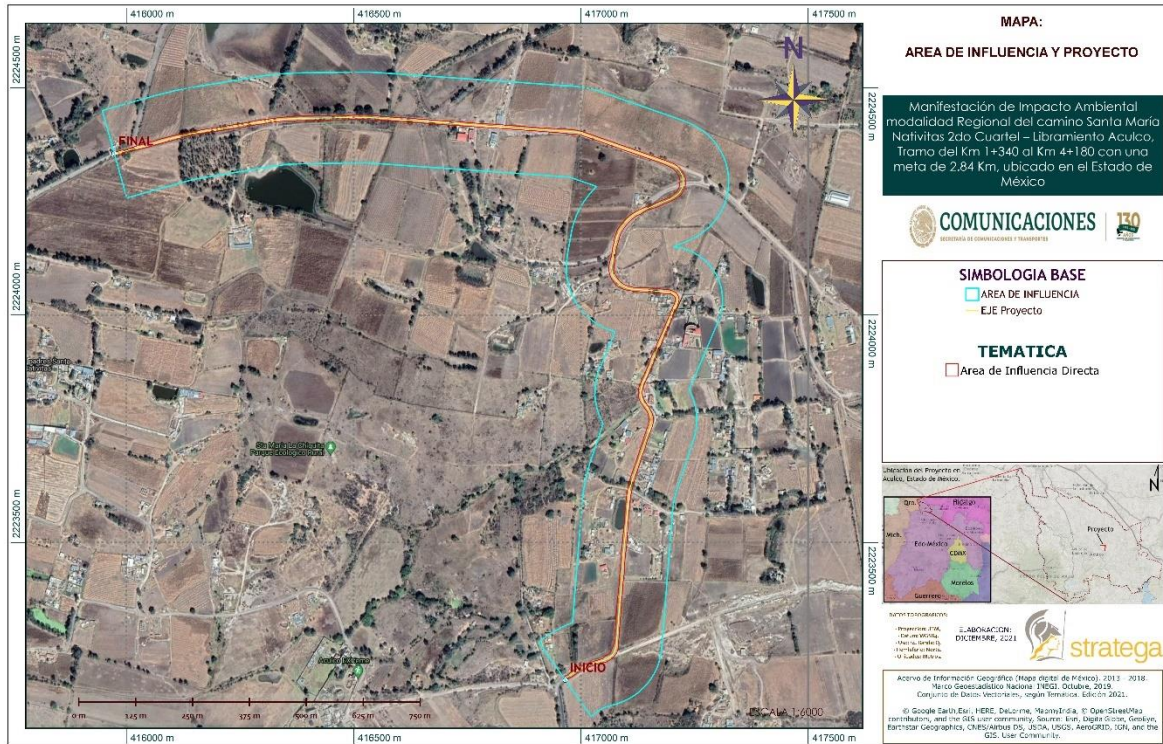


Figura 7. Área de Influencia Directa (AID) o Línea de Ceros.

Teniendo las siguientes superficies:

- Sistema Ambiental Regional (SAR): 13, 446 ha (134, 460, 000 m²).
- Área de Influencia (AI) (se consideraron 100 m a cada lado del eje): 52.60 ha (506, 020 m²)
- Área de Influencia Directa del Proyecto (AID) (Se consideró la línea de ceros del Proyecto): 2.445 ha (24, 450 m²).

La superficie del Proyecto que corresponde al Área de Influencia (AI) corresponde a un 0.38% del total del Sistema Ambiental Regional (SAR).

La superficie del Proyecto que corresponde al Área de Influencia Directa (AID) corresponde a un 0.02% del total del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Tabla 1. Superficies del Proyecto (SAR, AI y AID)

	ha	m2	Porcentaje en referencia al SAR
SAR	13446	134460000	100.00
AI	50.602	506020	0.38
AID	2.445	24450	0.02

IV.2 Caracterización y análisis del SAR

La descripción del Sistema Ambiental Regional se realiza a partir de la descripción de los factores abióticos y bióticos a los que corresponde el SAR.

Para tal efecto se procederá a describir cada factor biótico o abiótico para conocer sus características yendo de lo general a lo particular.

IV.2.1 Medio Abiótico

IV.2.1.1 Región Biogeográfica

Región Biogeográfica: Eje Neovolcánico

El Sistema Ambiental Regional y el proyecto se ubican dentro de la Región Biogeográfica Eje Volcanico, lo cual se puede apreciar en el siguiente mapa:

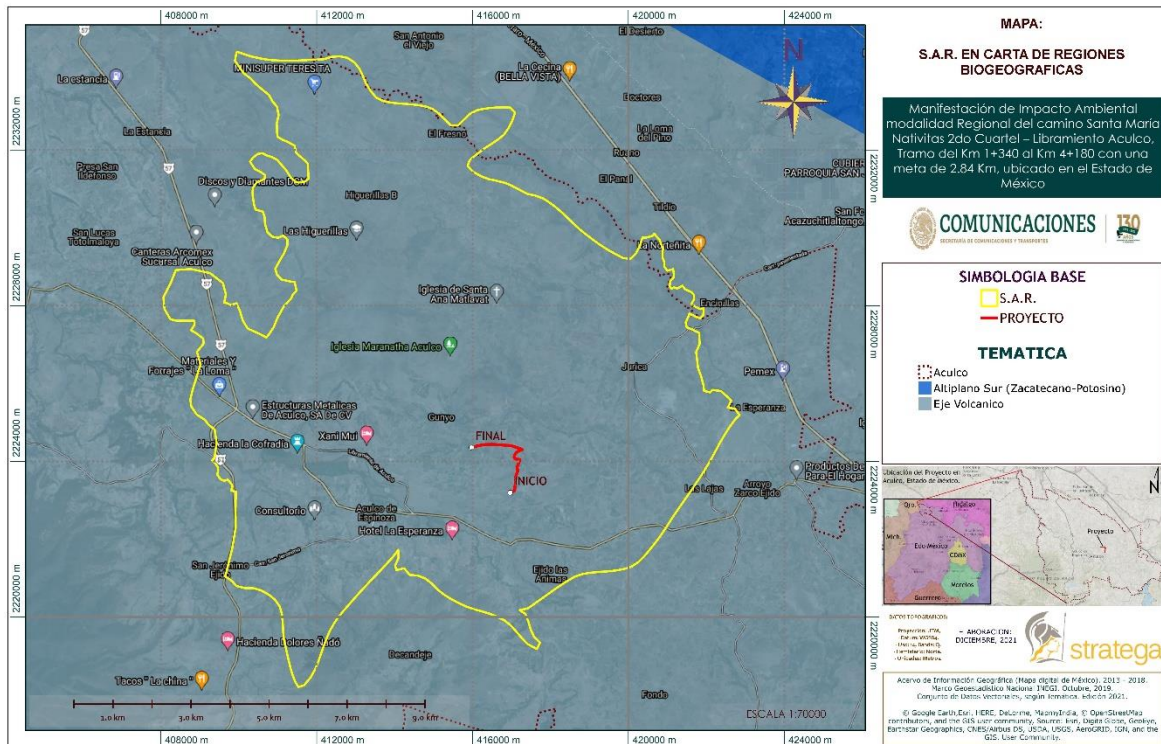


Figura 8. Mapa de Región Biogeográfica.

Provincia Fisiográfica: Eje Neovolcanico

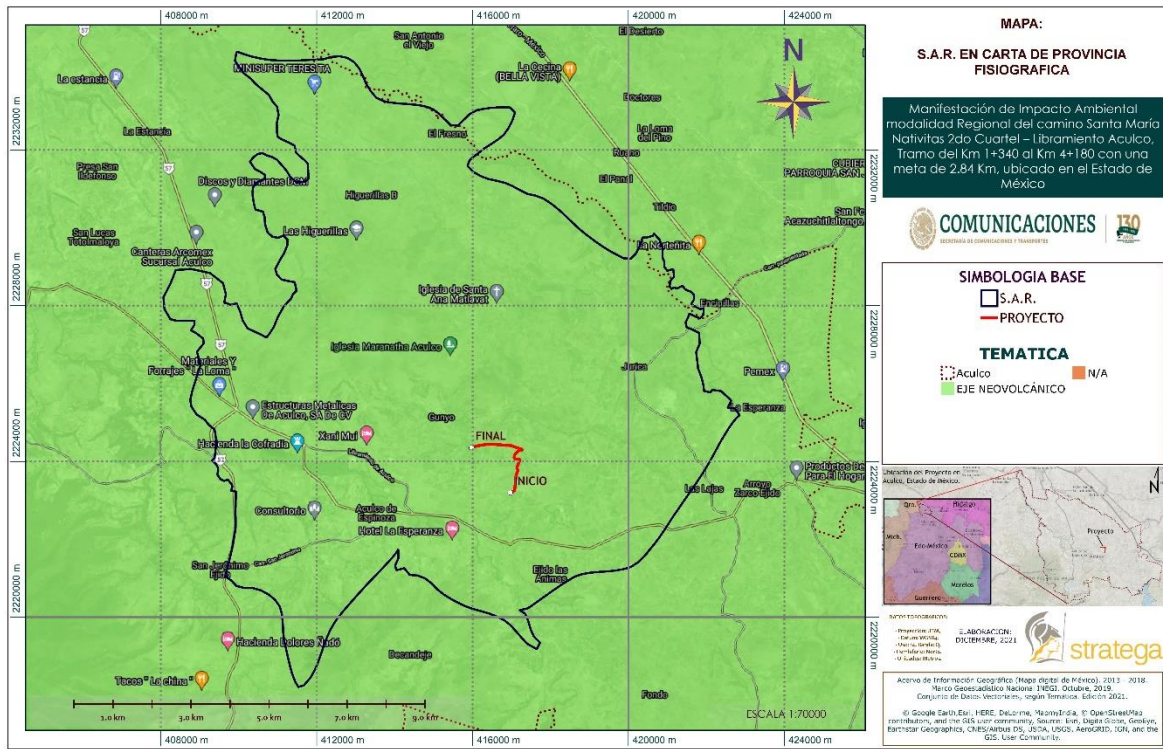


Figura 9. Mapa de Provincia Fisiográfica.

La Región fisiográfica Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico, es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano; Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km.

Inicia en la costa occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° latitud Norte, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km de longitud.

Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Delimitación: Está delimitada al Norte, por las provincias (Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro, y Llanura Costera del Golfo Norte); al Oeste, por el Océano Pacífico y la provincia de Sierra Madre del Sur; Al Sur, por las provincias de (Sierra Madre del Sur y Llanura Costera del Golfo Sur); y por el Este, por el Golfo de México.

Características Fisiográficas: La Sierra Volcánica Transversal es la provincia más alta del país, así como una de las de mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. En esta provincia se encuentran los grandes volcanes de México, como el Pico de Orizaba (5,610

msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccíhuatl (5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y volcán de Colima o de Fuego (3,838 msnm).

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del mal llamado Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago.

En el Eje Neovolcánico nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala. Su flora es característica de los bosques templados, además de contar con bosques de coníferas y vegetación propia de los glaciares de alta montaña.

Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte América y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico.

Para su estudio en la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico se han definido 15 subprovincias Fisiográficas denominadas:

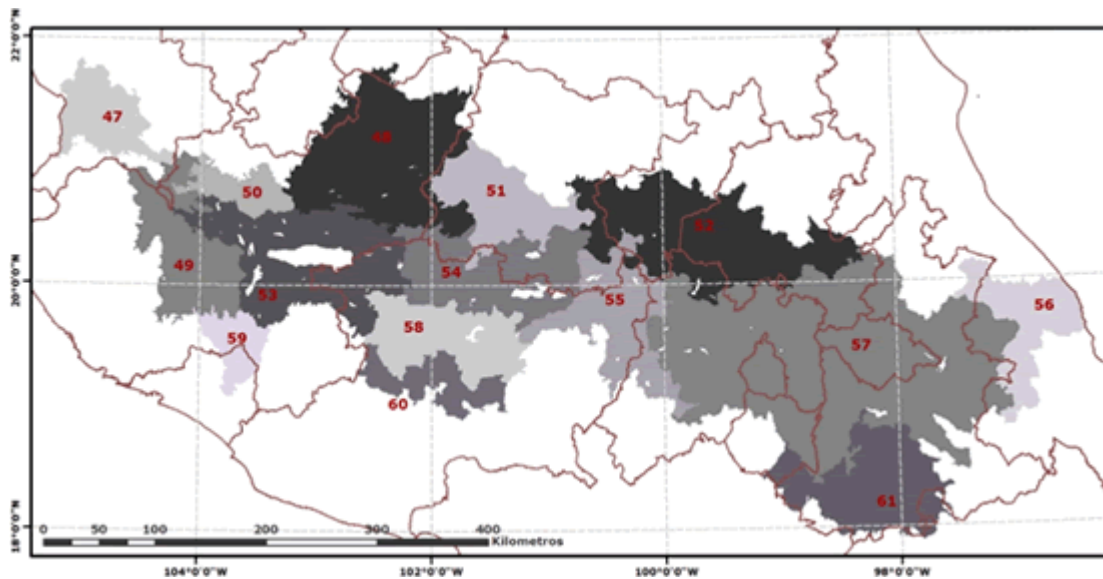


Figura 10. Mapa de Subprovincias fisiográficas.

- 47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas
- 48. Altos de Jalisco
- 49. Sierras de Jalisco
- 50. Guadalajara
- 51. Bajío Guanajuatense
- 52. Llanuras Y Sierras de Querétaro E Hidalgo**
- 53. Chapala
- 54. Sierras Y Bajíos Michoacanos
- 55. Mil Cumbres
- 56. Chiconquiaco

- 57. Lagos Y Volcanes de Anáhuac
- 58. Neo volcánica Tarasca
- 59. Volcanes de Colima
- 60. Escarpa Limítrofe del Sur
- 61. Sierras del Sur de Puebla

Subprovincia fisiográfica: Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

Esta subprovincia se extiende desde el oeste de la ciudad de Querétaro hasta Pachuca, Hidalgo. En este mismo sentido, poniente a oriente, se puede considerar que presenta un corredor de lomeríos bajos (de materiales volcánicos) y llanuras con una altitud inferior a los 2 000 m. Sólo la porción más oriental de esta región penetra por el extremo noroeste de la entidad, donde abarca 278.19 km² y comprende parte de los municipios de Huayacocotla y Zacualpan. Es una zona de terrenos accidentados en la que dominan los sistemas de topofomas pequeña sierra compleja y lomerío de colinas redondeadas, constituidos principalmente por rocas basálticas. El clima que prevalece es templado húmedo.

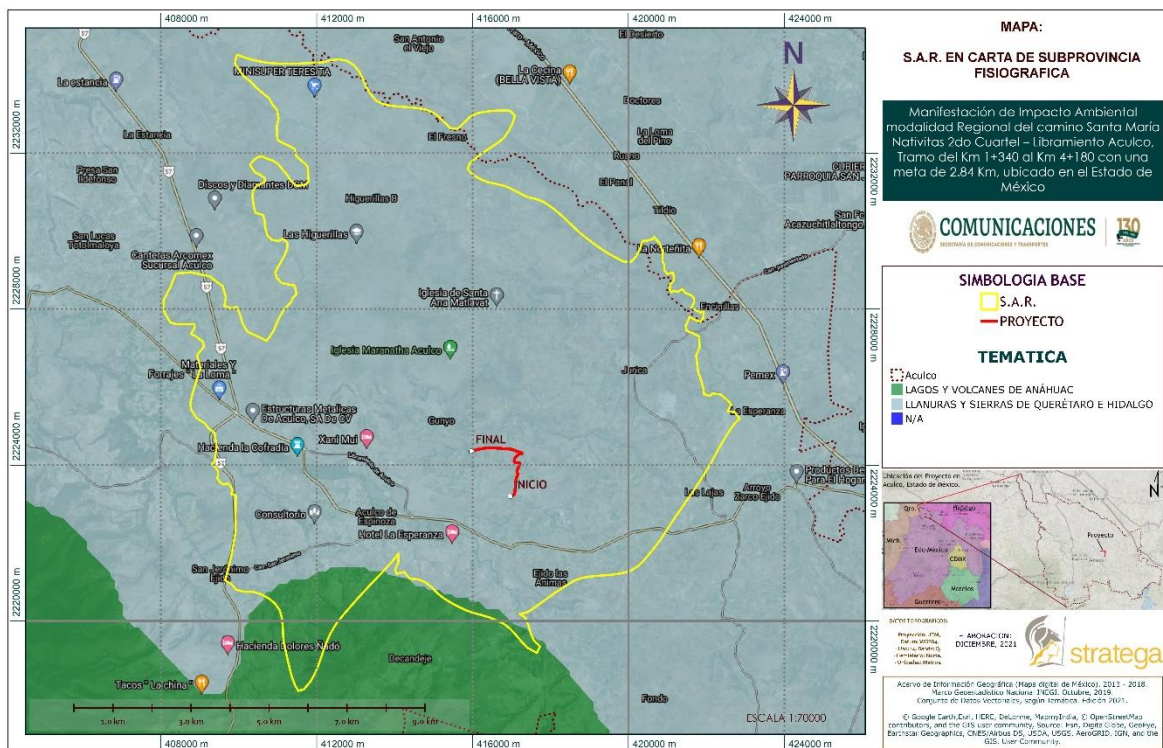


Figura 11. Mapa de Subprovincia fisiográfica.

IV.2.1.2 Clima

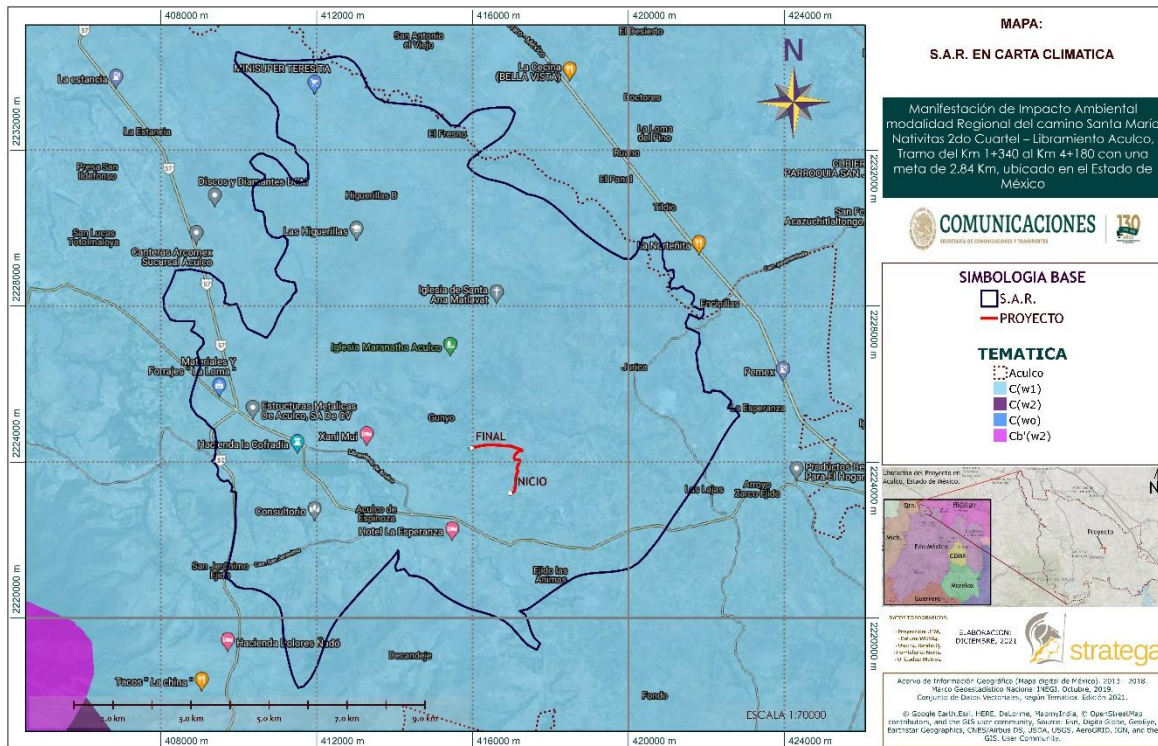


Figura 12. Clima en el SAR del proyecto.

Analizando en Sistema Ambiental Regional dentro del mapa de clima, se puede observar que la superficie completa del SAR, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García, el clima que predomina es de tipo C (wo) que es un clima templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

IV.2.1.3 Edafología

El suelo es un componente natural que se encuentra determinado por la interrelación que sufren diversos factores del medio natural como: clima, geología, relieve, materia orgánica, así como una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que dan lugar a su formación.

En el siguiente mapa podemos apreciar que el sistema ambiental incluyendo el área del proyecto se ubican en un tipo de suelo **Vertisol Pélico**.

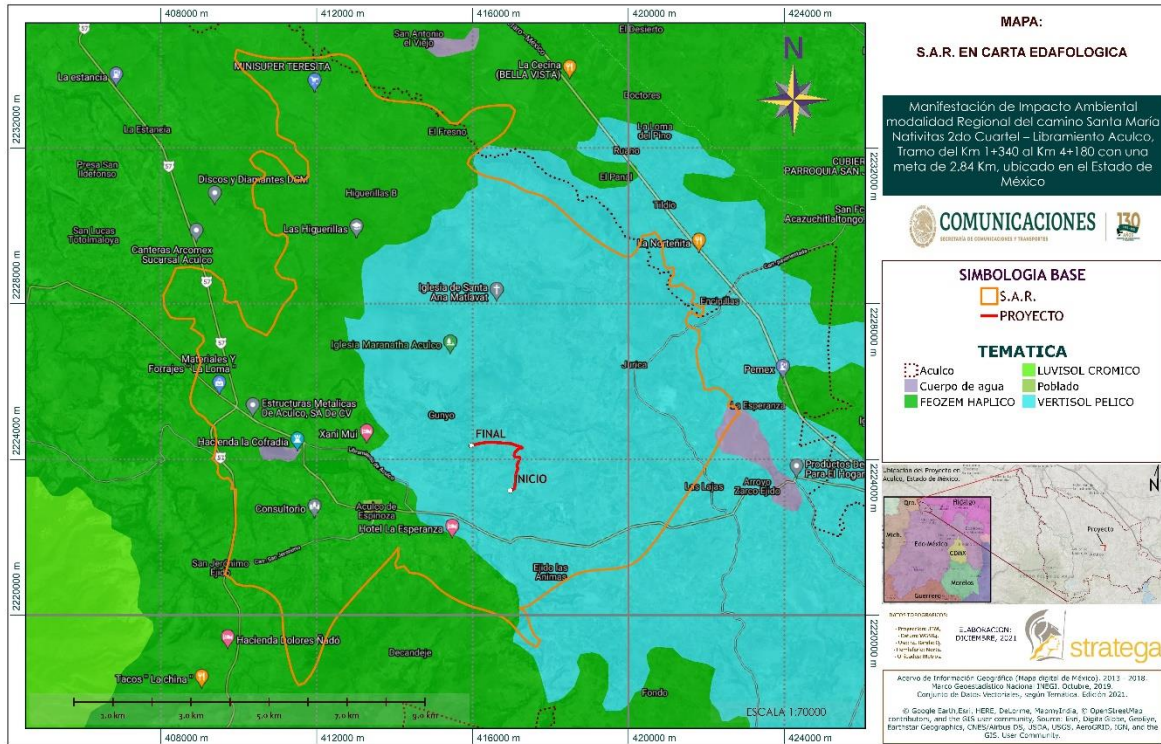


Figura 13. Mapa de edafología en el Sistema Ambiental Regional.

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

Los **Vertisoles** son un Grupo de Suelos de Referencia de la clasificación de suelos World Reference Base for Soil Resources (WRB) y un orden de la Soil Taxonomy. Un Vertisol es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de minerales de arcilla expansiva, entre ellos muchas montmorillonitas, que forman profundas grietas en las estaciones secas, o en años secos.

Los Vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas tales como basalto en climas estacionalmente húmedos o sujetos a sequías erráticas y a inundación. Dependiendo del material parental y del clima, pueden oscilar del gris o rojizo al más familiar negro.

La contracción y expansión de las arcillas del Vertisol dañan construcciones y carreteras, obligando a costosas realizaciones y mantenimientos. Las tierras con Vertisoles se usan generalmente para pastoreo de ganado. No hay problemas con heridas producidas por caer en las grietas durante periodos de seca. Esa actividad intensa de la arcilla forma rápidas compactaciones.

Vertisol Pélico: Presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.

IV.2.1.4. Geología

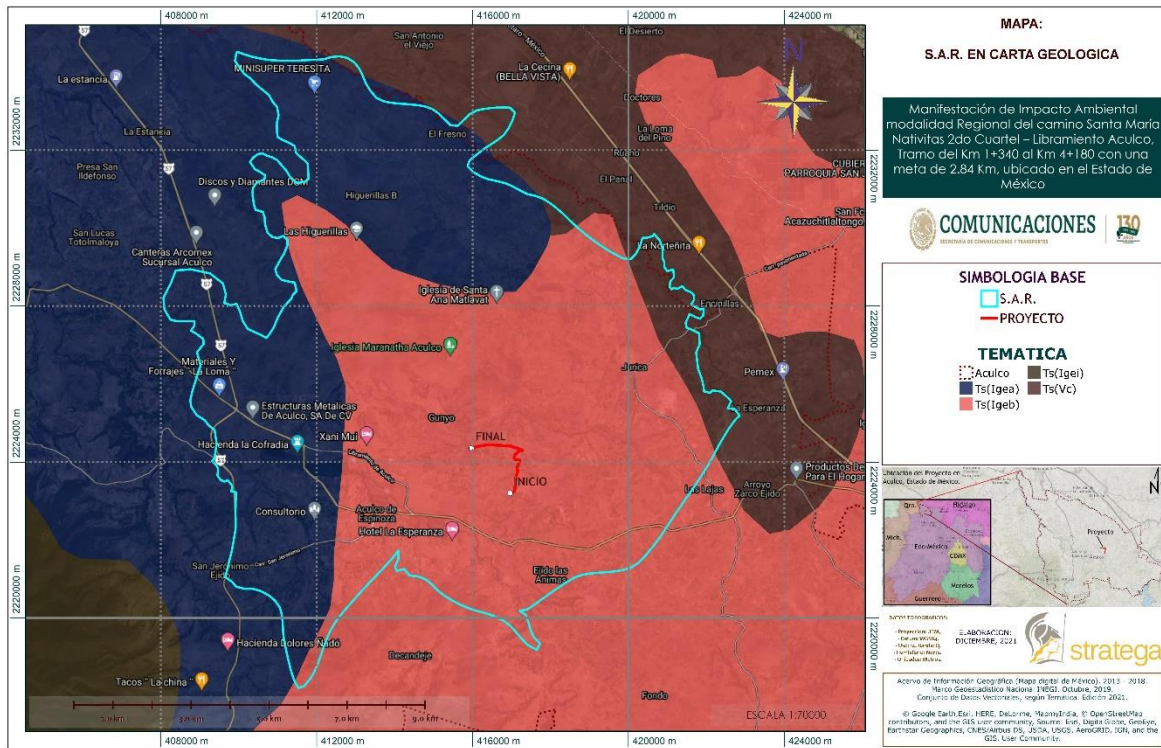


Figura 14. Mapa de geología en el predio y Sistema Ambiental Regional.

En el municipio de Aculco predominan las formaciones del periodo Neógeno (94.37%) y Cuaternario (1.96%) predominan la roca ígnea extrusiva: toba ácida (57.92%), basalto (17.53%), andesita (12.93%), volcanoclástico (4.33%), brecha volcánica básica (1.47%) y riolita (0.21%) Suelo: aluvial (1.94%).

En el sitio del proyecto predomina el tipo Ts (Igeb) Roca ígnea extrusiva básica. Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes. Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.

Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas: Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Las rocas ígneas se subdividen según la presencia de ciertos minerales en su composición. Las tres subclasificaciones de las rocas intrusivas y extrusivas son: básicas, intermedias o ácidas. Esta clasificación se refiere a la cantidad de sílice que hay en la composición de la roca. El sílice es un mineral que se encuentra en la arena. Las rocas con una alta concentración de sílice se conocen como rocas ácidas, las rocas con una baja concentración de sílice se conocen como básicas.

Los anteriores conceptos engloban la caracterización del tipo de roca presente en la geología del sitio del proyecto y del sistema ambiental delimitado.

IV.2.1.5. Relieve

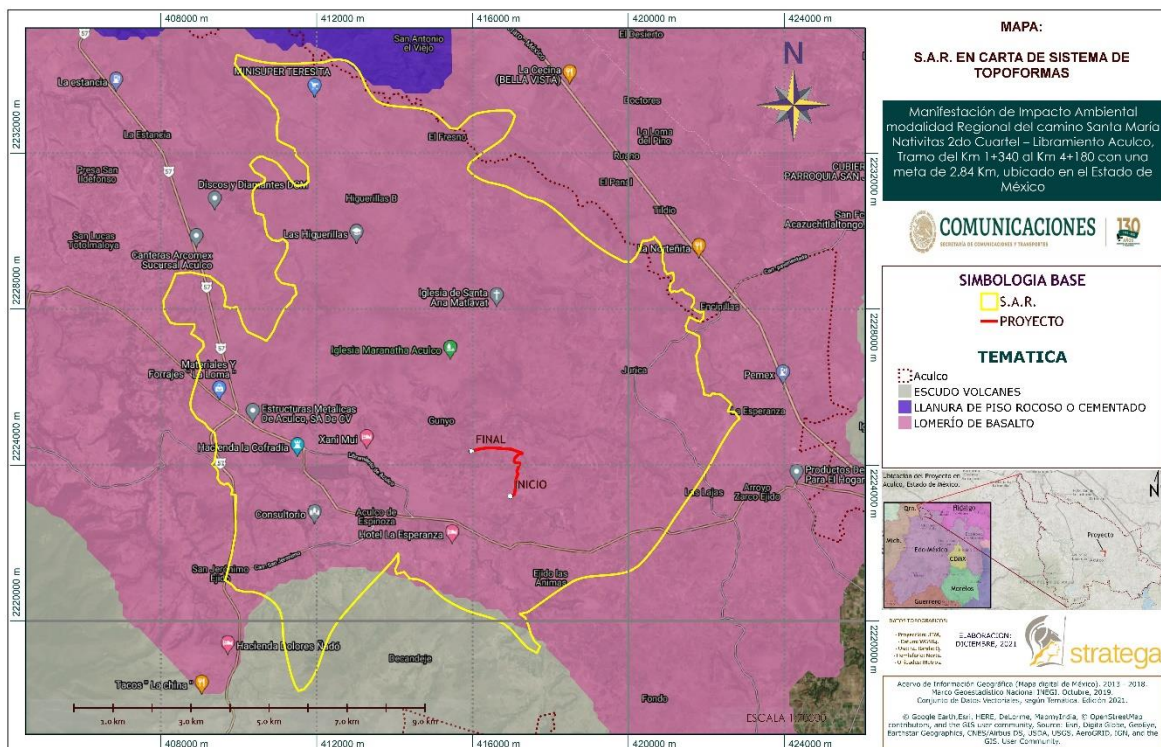


Figura 15. Mapa de topoformas que comprende el Sistema Ambiental Regional.

El territorio del municipio coincide con la terminación del sistema montañoso del norte del Estado, cuya última manifestación es la sierra de San Andrés Timilpan, la cual pasa por Acambay, extendiéndose al norte y acentuándose en el importante cerro El Ñadó, que termina en el principio de los valles del Estado de Querétaro, destacando algunos lomeríos y cerros; entre ellos se forman pequeñas cañadas por donde corre el cauce de los ríos de temporal. Sobresale entre los cerros El Ñadó que tiene una espectacular peña que le dota de un carácter imponente y majestuoso. Cerca de él hay otra cima más alta llamada El Picacho o El Pelón, y que alcanza una altura de 3420 msnm.

Los sistemas de cerros son dos. Uno corre de norte a sur ubicado en la cabecera municipal y cargado al oriente del municipio casi paralelo a la autopista México-Querétaro, formados por los cerros como El Pilón, Santa Rosa, Durica, El Comal y Boxin. El otro se destaca de oriente a poniente y se ubica en una línea casi paralela a la carretera del entronque a la autopista Aculco iniciando con el cerro el Rosal, continúa con el Camacho, la Cruz, el Comal, el Chapala, la Herradura, Tixhiñú, la Chiapaneca y termina en la montaña en los picos (El Gallo, el Peñón y Ñadó).

El Municipio de Aculco tiene una predominancia de lomeríos de basalto en un 73.31%, es por ello que tanto el Sistema Ambiental Regional y el proyecto se ubican en una zona donde predominan estos conjuntos de lomas o montañas de baja elevación.

IV.2.1.6. Geomorfología

IV.2.1.6.1 Zonas sísmicas

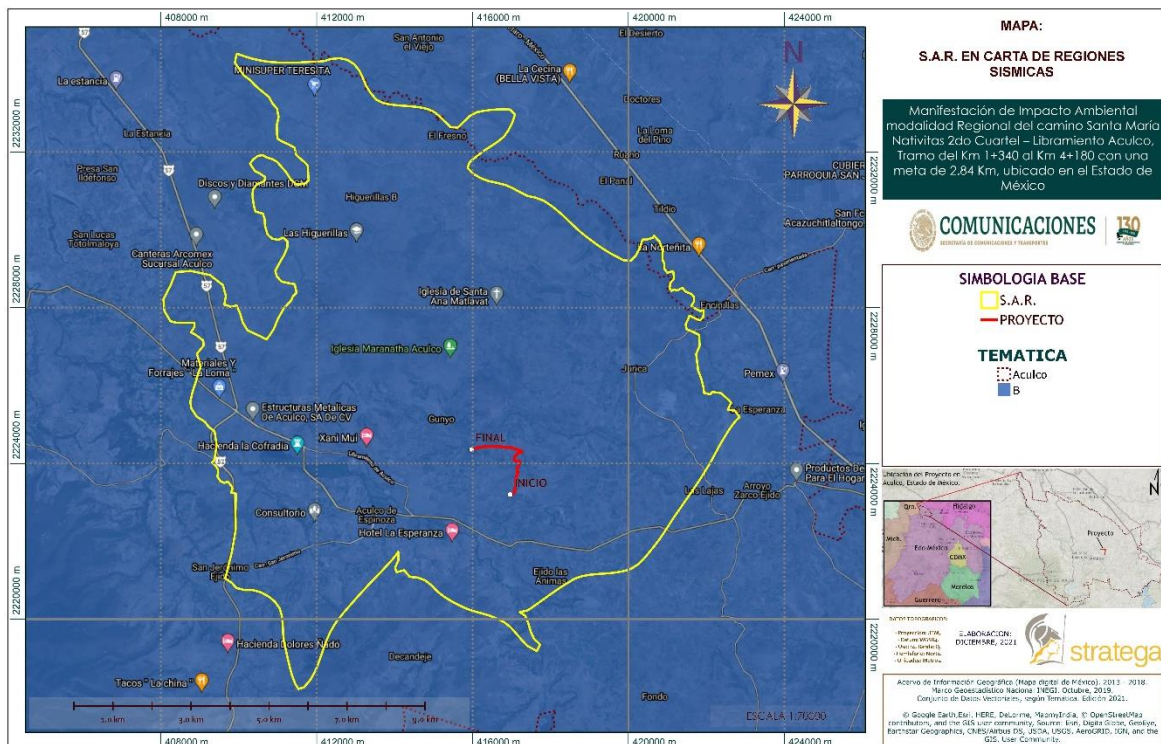


Figura 16. Mapa de zonas sísmicas.

El sitio del proyecto y el Sistema Ambiental Regional en su totalidad se ubican en la zona B. Zona de sismicidad media, la cual es una zona de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración del suelo.

IV.2.1.6.1. Fallas y fracturas

Tal como se aprecia en el mapa, tanto el Sistema Ambiental Regional como el sitio del proyecto se ubican en una zona por donde no existen fallas ni fracturas, asimismo se puede observar que la más cercana se ubica fuera de los límites del Municipio de Aculco.

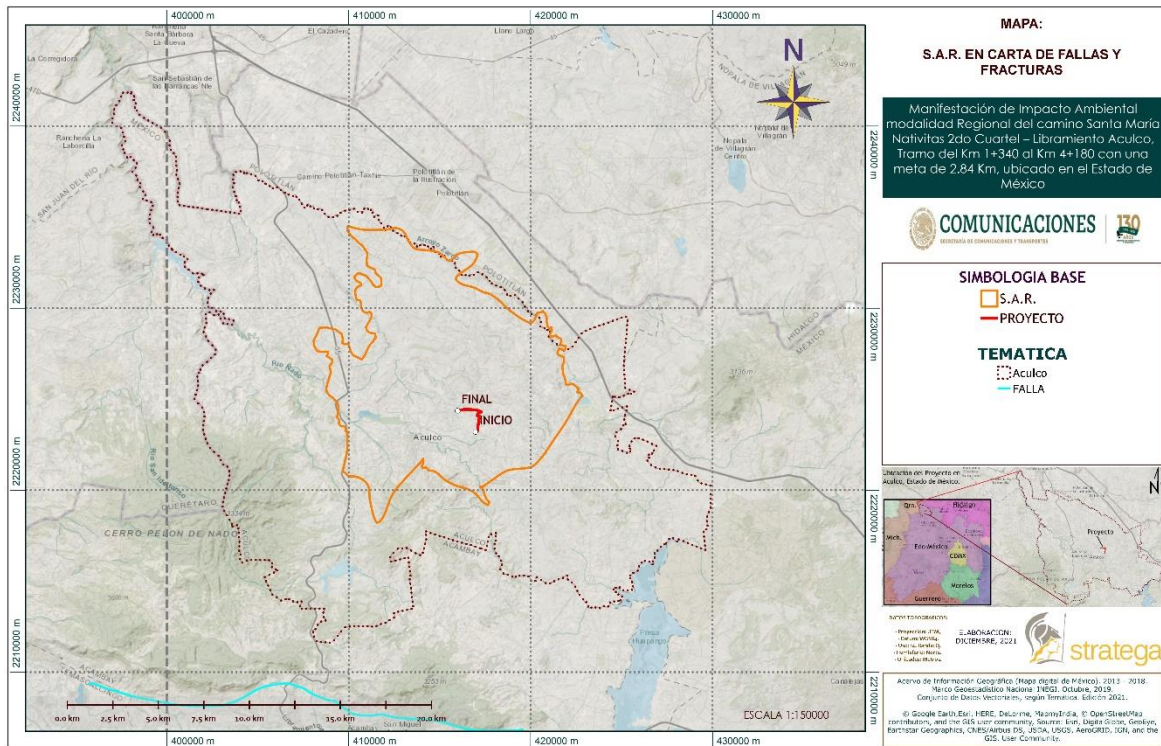


Figura 17. Mapa de fallas y fracturas.

IV.1.2.6 Hidrología

IV.1.2.6.1 Hidrología superficial.

Como parte de la descripción de la hidrología superficial se retomara desde lo más general hasta llegar lo particular pasando por Región hidrológica, Cuenca y subcuenca hidrológica, hasta llegar a hidrología en el Sistema Ambiental Regional y Área del trazo del proyecto.

IV.1.2.6.1.1 Región hidrológica

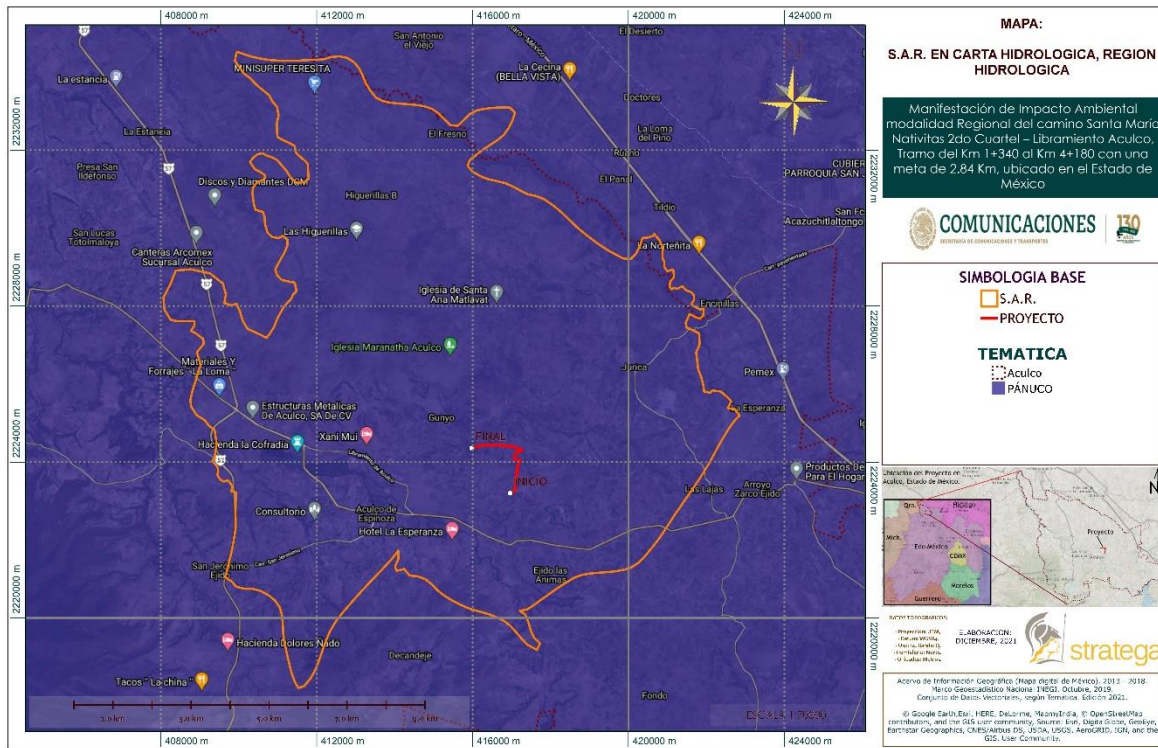


Figura 18. Mapa Región Hidrológica Pánuco.

El SAR se ubica dentro de la región hidrológica Panuco, el cual con la cuenca del Río Moctezuma cubre el 34.43% del territorio estatal, drenando las aguas del norte y este de la entidad hacia el río Pánuco para verter sus aguas al Golfo de México.

Las principales lagunas del estado son: la laguna de Zumpango y el lago de Nabor Carrillo.

Las principales presas del estado son: Valle de Bravo, Villa Victoria, Huapango, San Andres Tepetitlán, Guadalupe, José Antonio Alzate e Ignacio Ramirez.

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 9 acuíferos en la entidad, de los cuales 5 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 327 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 1501 Valle de Toluca, 1507 Texcoco, 1508 Cuautitlan-Pachuca y 1506 Chalco-Amecameca; entre estos cuatro suman un déficit de 328 millones de metros cúbicos.

IV.1.2.6.1.2 Cuenca y subcuenca

Cuenca Hidrológica: Río Moctezuma

El río Moctezuma es una corriente de agua que corre por los estados de México, Querétaro, Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz en México. Forma parte de la Región Hidrológica del Pánuco. (Tepeji-Tula-Moctezuma-Pánuco) que descarga sus aguas en el Golfo de México.

El río nace de la confluencia de los ríos San Juan y Tula, en la presa Zimapán, a unos 1640 m s. n. m. Sirve como frontera entre los estados de Querétaro e Hidalgo. Sigue una trayectoria hacia el nor-noreste, en este tramo se empieza a introducir a la Sierra Gorda donde la topografía es accidentada. Recibe por su margen izquierda las aportaciones del río Extóraz, a unos 930 m s. n. m., y cambia su rumbo hacia el este-noreste. Entrando a la región Huasteca.

A la salida, cerca de Tamazunchale, San Luis Potosí, confluye por su margen derecha el río Amajac a 120 m s. n. m., donde inicia su recorrido por la planicie costera, cambiando su trayectoria hacia el noreste hasta la confluencia con el río Tempoal. Continúa con una dirección nor-noreste discurrendo por una zona de topografía suave, en la que las máximas elevaciones no exceden los 150 m s. n. m. En su tramo final sirve de frontera entre San Luis Potosí y Veracruz. A partir de la confluencia del río Tampacán, recibe el nombre de río Pánuco.

En la zona del municipio de Aculco existen dos microcuencas, la más grande es la del Río Ñadó y la otra es la del Río Prieto que se interna en el estado de Querétaro. Otra cuenca la componen los arroyos Zarco y Taxto.

Tiene presas de importancia como: El Molino, San Antonio Chapala, Taxhingú, Las Aílas, La Cofradía, Los Cerritos, La Nueva, Ñadó y Huapango. También cuenta con los siguientes manantiales: Las Fuentes, Los Peritos I y II, Toluquilla, Los Chorritos I y II, El Pocito, El Ahuehuete, La Atarjea, El Sáuz, El Baño y El Aile, y con algunos pozos profundos.

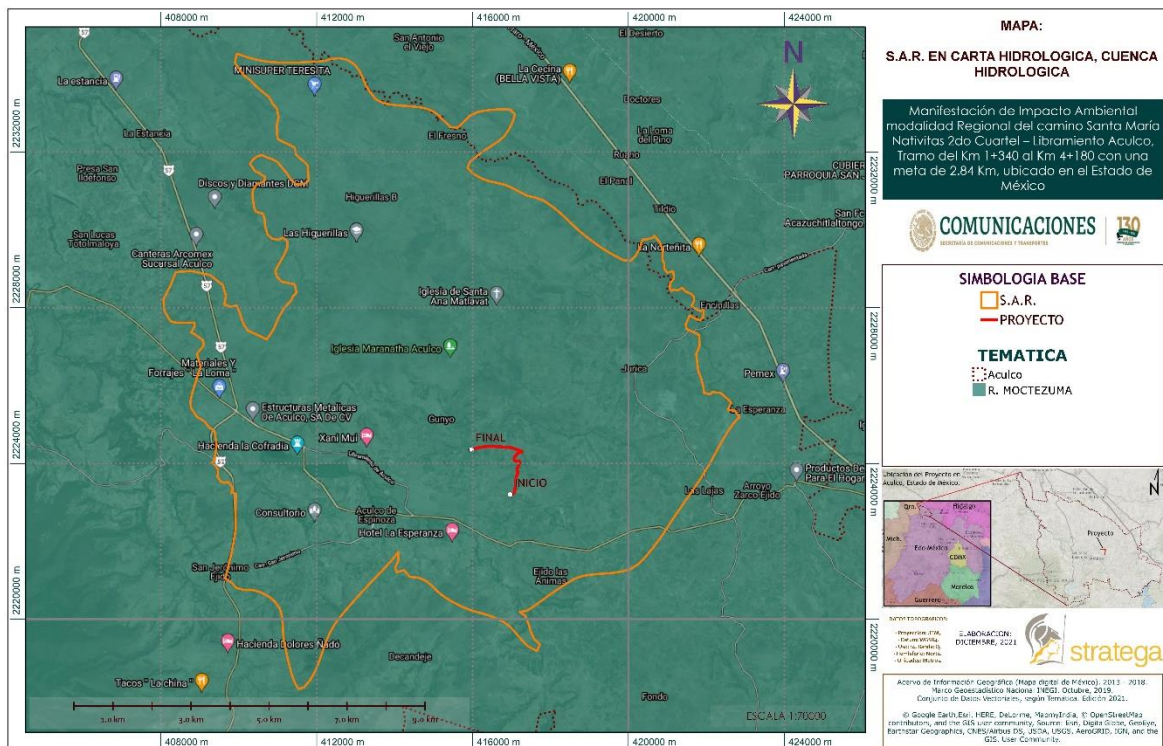


Figura 19. Mapa de cuenca hidrológica.

IV.1.2.6.1.3 Subcuenca hidrológica

Tanto el SAR como el sitio del proyecto se ubica en dos subcuencas: Río Arroyo Zarco y Río Prieto

Río Arroyo Zarco: en mayor proporción respecto al SAR y en menor proporción respecto al proyecto.

A pesar de que en sus partes elevadas es sólo un arroyo, el Río Zarco es importante para el riego agrícola del norte del Estado de México, en la región de Aculco, sobre todo cuando lleva más agua en época de lluvias.

La corriente de régimen hidrográfico intermitente pertenece a la región del Pánuco-Moctezuma, la cual ocupa 34% de la superficie estatal. El río Zarco sólo representa una pequeña porción de esa cuenca tan importante y nace entre los bosques serranos de Acambay. Al bajar llena varias presas, entre ellas destaca la de Huapango, la cual mide más de 18 kilómetros de largo y puede almacenar 130 millones de metros cúbicos de agua, que se utiliza para riego. Al pasar por la población de Arroyo Zarco, la corriente llena la Presa El Molino, de 7.4 millones de metros cúbicos de agua. En adelante el río continúa hacia el noroeste entre barrancas, pasa cerca de Polotitlán y finalmente penetra en el estado de Querétaro para unirse al río San Juan-Ñadó, formador del Moctezuma, éste a su vez afluente del río Pánuco que desemboca en el Golfo de México.

Río Prieto: En menor proporción respecto al SAR y en mayor proporción respecto al proyecto. Río Prieto se une con Arroyo Zarco y se interna en el Estado de Queretaro para dar formación al Río San Juan.

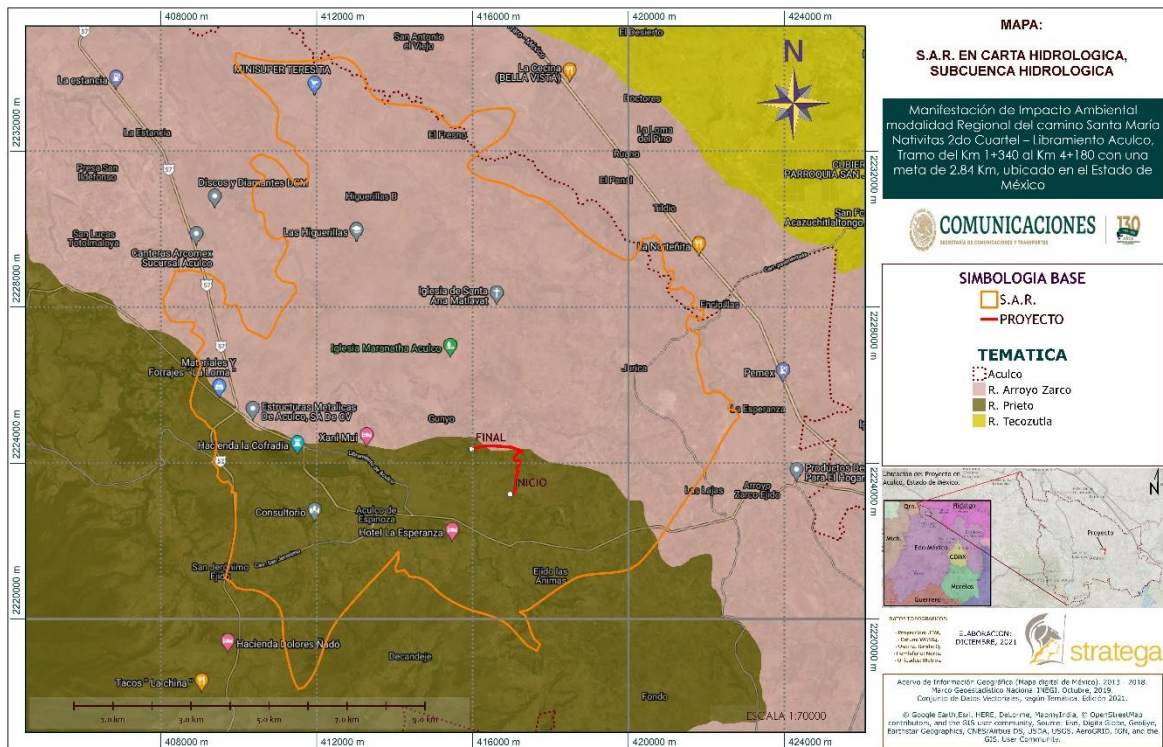


Figura 20. Mapa de subcuencas hidrológicas.

IV.1.2.6.1.4 Hidrología superficial en el Sistema Ambiental Regional

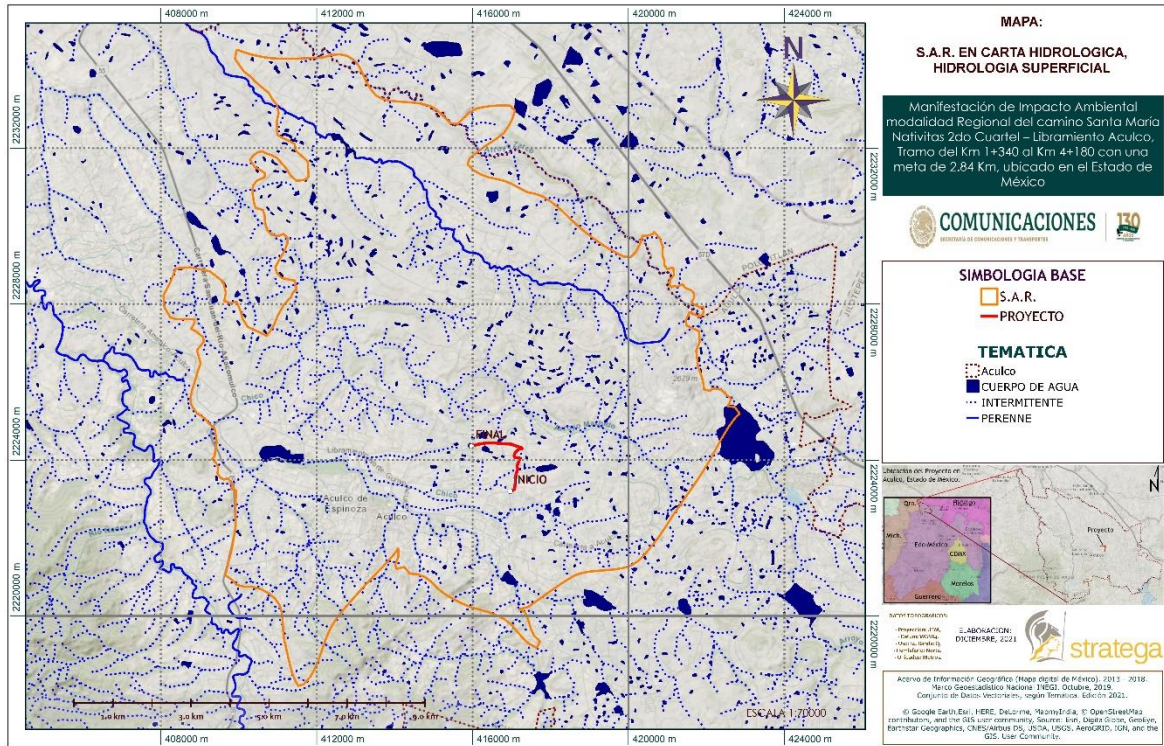


Figura 21. Mapa de hidrología superficial en el SAR y área del proyecto.

Dentro del SAR al norte se ubica una corriente perenne perteneciente a la subcuenca Río Arroyo Zarco, de cual derivan corrientes intermitentes que no interceptan con el proyecto que nos compete.

En cuanto al proyecto de interés, es posible observar que a lo largo del camino actual no existen corrientes de tipo perenne y únicamente se observa una corriente de carácter intermitente que es atravesada por el proyecto y por lo que se observó en campo esta corriente es más perceptible en temporada de lluvias y proviene del Arroyo Gunyó.

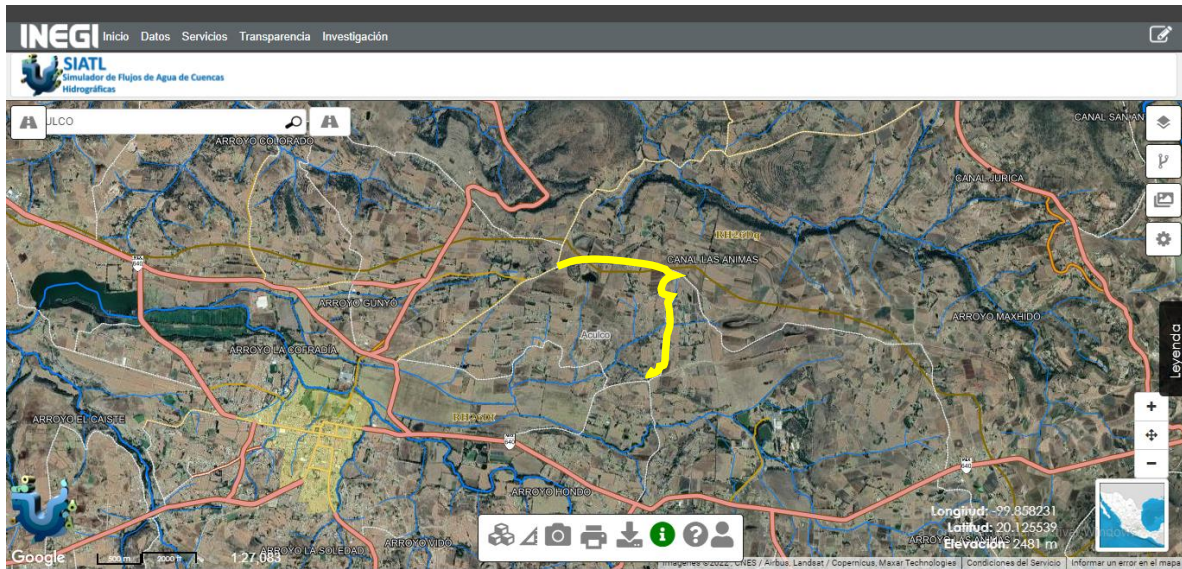


Figura 22. Imagen de las corrientes cercanas al proyecto.

Dicha corriente presenta de acuerdo con los datos obtenidos del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas las siguientes características:

Tabla 2. Características de escorrentía por la que atraviesa el proyecto

Identificador	373
Clave Subcuenca	RH26Df
Nombre subcuenca	R. Prieto
Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH26Dd R. San Juan
Total de descargas (principal)	1
Total de Descargas	1
Área Km²	613.51
Perimetro Km	144.67
Densidad de Drenaje	2.435
Coefficiente de Compacidad	1.647
Longitud promedio de flujo superficial	0.1026694045174538
Elevación Máxima Subcuenca(m)	3320
Elevación Mínima Subcuenca (m)	2040
Pendiente Media Subcuenca (%)	17.25
Elevación Máxima Corriente Principal(m)	3171
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	2038
Longitud de Corriente Principal (m)	63313
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.789
Sinuosidad de Corriente Principal	2.11849618566872

En cuanto al resto del proyecto si bien no existen corrientes intermitentes y/o perennes si existen sitios por donde llegan a existir escorrentías intermitentes en temporadas de lluvia lo cual se pudo constatar con la presencia de obras de drenaje para conducir las escorrentías.

Se proponen en total 7 obras de drenaje con la finalidad de permitir el libre flujo de los escurrimientos que existen con mayor frecuencia en temporada de lluvias.

Es importante mencionar que se propone la modernización de 5 obras de drenaje por medio de la sustitución de losas y se han proyectado 2 obras de drenaje como nuevas, las cuales si bien presentan infraestructura no son funcionales de acuerdo con el nuevo proyecto geométrico, dichas obras se describe en los siguientes recuadros:

OBRA DE DRENAJE 1+464.88



Lado izquierdo. Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra, hay una losa en el sitio



Lado derecho. El tepozán se afecta por las obras del camino, sin embargo, se está secando, por la obra solo pasto se verá afectado



Se observa la losa actual, el par de tepozanes juveniles se afectarán sin embargo están plagados y están muriendo

OBRA DE DRENAJE 1+627.58



Sitio de la obra de drenaje, no se observa por la cantidad de pasto que se encuentra en las colindancias



Lado izquierdo, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que se afectado



Lado derecho, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que se afectado

OBRA DE DRENAJE 1+831.75



Aspecto del sitio donde se modernizará la obra



Lado izquierdo, dominan los pastos, ningún árbol de prevé que sea afectado



Lado derecho del sitio de la obra de drenaje, dominan los pastos, se prevé que este árbol de fresno sea afectado

OBRA DE DRENAJE 2+040.00



Aspecto del sitio al momento existe una losa, sin embargo por los escurrimientos y requerimientos derivados del análisis de la cuenca, se proyectó una obra de drenaje nueva



Lado izquierdo, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol



Lado derecho, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol, existe una coladera del servicio de drenaje municipal

OBRA DE DRENAJE 2+507.12



Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra de drenaje, existe una losa



Lado izquierdo, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol



Lado derecho, afectación a cubierta de pasto, no se prevé afectación a algún árbol

OBRA DE DRENAJE 3+402.23	
	
 <p>Aspecto del sitio donde se ha proyectado la obra, hay obra de drenaje actual, es una losa</p>	
 <p>Lado izquierdo. La afectación se prevé solo un manchón de pasto y 1 <i>Baccharis conferta</i></p>	 <p>Lado derecho. La afectación se prevé sobre manchón de pasto, 1 maguey y 1 nopal</p>

OBRA DE DRENAJE 3+640.00	
	
	
<p>Aspecto del sitio donde hay obra de drenaje actual la cual está prácticamente inservible, se trata de una losa completamente azolvada y con vegetación en ambos lados, y por lo tanto se proyectó como una obra nueva, no se prevé afectación a árboles, solamente a pasto</p>	

Al igual que las obras de drenaje menor, para el presente proyecto se considera la colocación de obras complementarias como bordillos, cunetas y lavaderos.

IV.1.2.7 Hidrología subterránea.

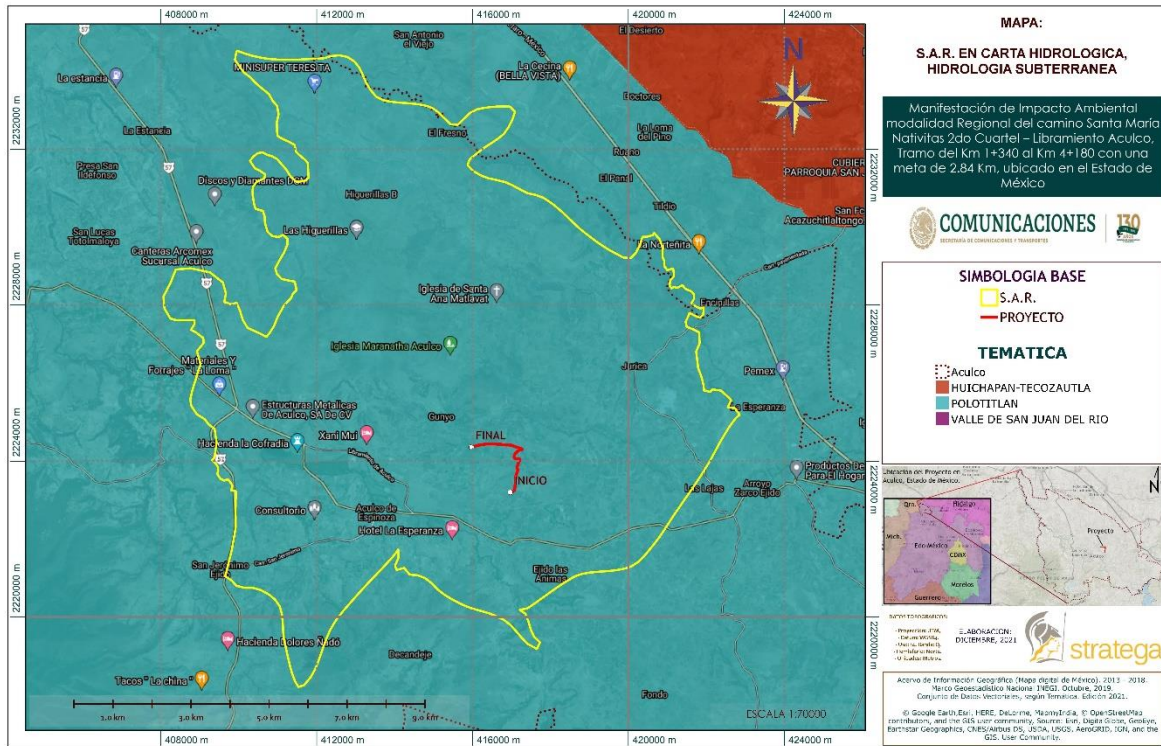


Figura 23. Incidencia del proyecto dentro del acuífero Polotitlan.

Acuífero Polotitlan

El acuífero Polotitlán, definido con clave 1503 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de México, en el límite con los estados de Querétaro e Hidalgo, entre los paralelos 19° 48' y 20° 17' de latitud norte y los meridianos 99° 35' y 100° 05' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 1,323 km² (figura 1). Limita al norte con los acuíferos Huichapan-Tecozautila y Valle de San Juan del Río, pertenecientes a los estados de Hidalgo y Querétaro, respectivamente; al este con Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Polotitlán, estado de México 3 Valle del Mezquital del estado de Hidalgo; al sur con Ixtlahuaca-Atzacomulco del estado de México, y al oeste con los acuíferos Valle de San Juan del Río y Valle de Amecamecan, pertenecientes al estado del Querétaro.

El acuífero Polotitlán pertenece al Organismo de Cuenca XIII "Aguas del Valle de México", al Consejo de Cuenca "Río Pánuco" y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en el estado de México. Su territorio completo se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones del "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos del Estado de México".

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 2. El uso principal del agua subterránea es el público-urbano. En la porción

norte de su territorio se localiza el Distrito de Riego 096 “Arroyo Zarco”; a la fecha no se ha instalado el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Las evidencias geológicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, conformado por dos medios: uno de tipo fracturado y el otro de tipo granular, con interconexión hidráulica entre ellos. La porción superior está constituida por sedimentos aluviales de granulometría variada, depósitos vulcanoclásticos y conglomerados; en tanto que la porción inferior se aloja en rocas volcánicas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. El espesor de los depósitos granulares supera los 400 m y se incrementa hacia el centro y norte del valle. De manera local, la presencia de sedimentos lacustres y piroclásticos muy finos pueden ocasionar condiciones de semiconfinamiento. De igual manera, los derrames de lavas fracturas, de permeabilidad alta, intercalados con otras rocas volcánicas poco permeables, forman acuíferos “colgados” que transmiten volúmenes significativos de agua a poca profundidad y originan manantiales estacionales o permanentes, que recargan al acuífero regional.

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 47.6 hm³ /año, todos ellos son de recarga natural.

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 caso de este acuífero la descarga natural comprometida es 36.2 hm³ anuales, de los cuales 21.4 hm³ corresponden a las salidas subterráneas hacia los acuíferos vecinos Valle de San Juan del Río e Ixtlahuaca-Atlahcomulco, así como hacia la presa Huapango; 3.7 hm³ a la descarga a través de manantiales y 11.1 hm³ al volumen de evapotranspiración real.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 13,029,250 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 1, 629,250 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

IV.2.2 Aspectos Bióticos

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre

Con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, y tomando también en cuenta los conocimientos acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de plantas vasculares, se reconocen en el territorio mexicano la existencia de 17 provincias florísticas, que pueden agruparse en 4 regiones y estas a su vez se relacionan en forma no del todo discreta con dos reinos.

El Proyecto se ha ubicado en el Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, ALTIPLANICIE (Figura 24).



Figura 24. Jerarquización de la Provincias Florísticas de México.

La PROVINCIA DE LA ALTIPLANICIE: Corresponde esencialmente a la región fisiográfica de este nombre que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Quedan excluidas, sin embargo, sus partes semihúmedas y húmedas, en cambio se adscriben aquí porciones significativas del noreste de Sonora, de Nuevo México y de la zona de Texas conocida como Trans-Pecos. Es, por consiguiente, la provincia más extensa de todas las reconocidas en este trabajo. La altitud en su territorio varía en general entre 1 000 y 2000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos; a este respecto puede citarse como ejemplo el conjunto de gipsófitas, estudiado por Johnston (1941). A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación

predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquital). El número de géneros restringidos a esta entidad es de 16 si se toma en cuenta sólo a las plantas leñosas; pueden mencionarse, por ejemplo: *Ariocarpus*, *Eutretas*, *Grusonia*, *Lophophora*, *Sartwellia*, *Sericodes*.

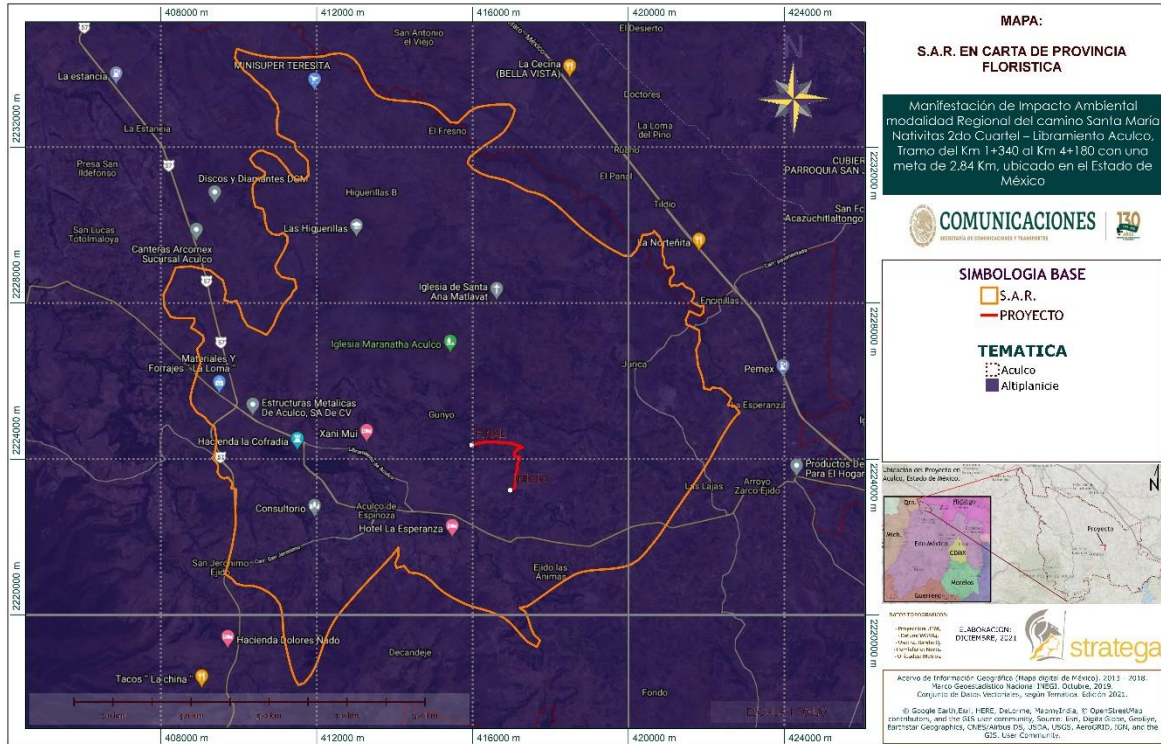


Figura 25. Provincias Florísticas de México (Rzedowski J.V., 2006).

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El Sistema Ambiental regional se enclava en una zona con características topográficas irregulares.

Las pequeñas lomas o cerros dan pie a comunidades vegetales diferentes. Sin embargo, en la zona del Proyecto dominan las superficies dedicadas a la agricultura, por lo que solamente es posible observar elementos arbóreos delimitando predios o en las orillas de los caminos.

Conforme a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, en escala 1: 250,000, de la Serie VI (INEGI 2015), en la siguiente tabla se presentan los distintos tipos de vegetación, presentes al interior del Sistema Ambiental Regional, así como la superficie correspondiente.

Tabla 3. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo en el SAR.

CLAVE	DESCRIPCION	AREA	m ²
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	143.433	1434330
BQ	BOSQUE DE ENCINO	71.011	710110
H2O	CUERPO DE AGUA	58.081	580810
PI	PASTIZAL INDUCIDO	2548.395	25483950
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	6104.76	61047600
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3966.432	39664320

CLAVE	DESCRIPCION	AREA	m ²
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	322.694	3226940
VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	231.413	2314130
		13446.219	134462190

Tabla 4. Tabla de porcentajes de Uso de Suelo y Vegetación dentro del SAR (INEGI Serie VI)

CLAVE	DESCRIPCION	PORCENTAJE
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	45.40
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	29.50
PI	PASTIZAL INDUCIDO	18.95
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	2.40
VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1.72
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	1.07
BQ	BOSQUE DE ENCINO	0.53
H2O	CUERPO DE AGUA	0.43
	TOTAL	100

Como se puede observar en la tabla anterior, se tiene que el 93% de la superficie del SAR no se compone de cubierta vegetal de importancia, más bien se deriva de actividades antropogénicas y eso permite tener un SAR con un alto grado de impacto y poca cubierta vegetal de importancia.

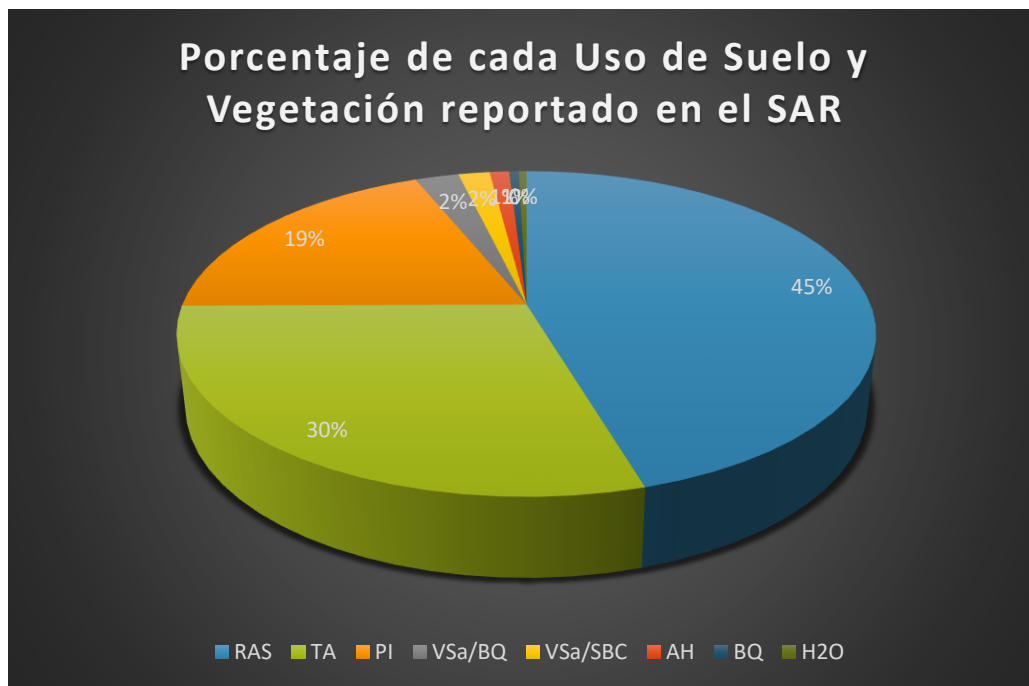


Figura 26. Porcentaje de Usos de suelo y Vegetación en el SAR.

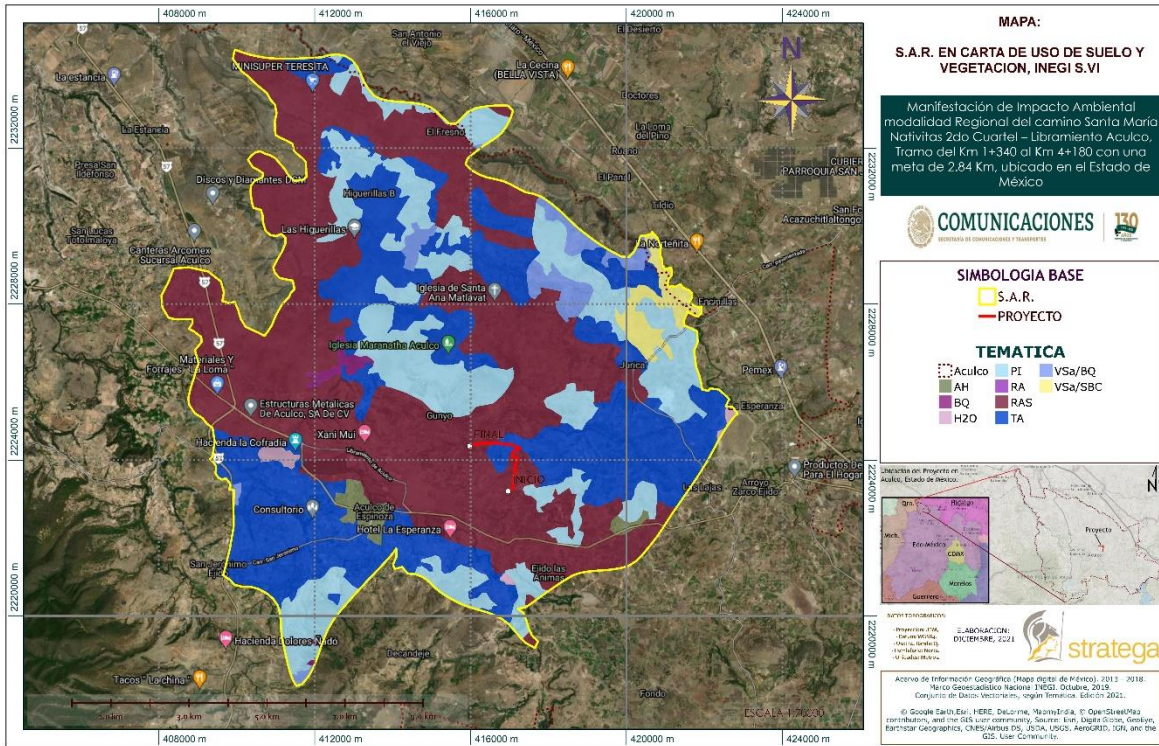


Figura 27. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, Serie VI).

Como puede observarse en la tabla 4, el uso de suelo y vegetación denominado Agricultura de Riego Anual y Semipermanente tiene un 45.4 %, seguido de un 29.5 % de Agricultura de Riego Anual, lo que nos indica un ambiente alterado por la presión antropogénica, pero con algunos elementos primarios de los ecosistemas reportados.

Como puede observar en la imagen satelital, las zonas con vegetación natural se encuentran distribuidas en las partes altas y escarpadas de las sierras de la región, el trazo del proyecto se ubica fuera de los manchones de importancia, distribuyéndose totalmente dentro y en las colindancias del actual camino a nivel terracería y entre campos de cultivo prácticamente.

En el recorrido de campo se observó la presencia de áreas a forma de manchones con vegetación natural y de renuevo, en el Área de Influencia principalmente de especies de secundarias aisladas.

Y sólo algunos individuos arbóreos se prevé sean afectados en el Área de Influencia Directa.

AGRICULTURA

Un aspecto relevante es el caso de la agricultura, pues en los últimos años ha reducido su participación en el sector económico, ya que de acuerdo con datos del INEGI, en 1970 constituía la principal actividad, pues poco menos de tres cuartas partes de la población trabajaba en el campo, en el último Censo General de Población y Vivienda 2000, se registró menos del 30% de población que trabaja en el campo, aún cuando en superficie sigue siendo la actividad predominante, pues en ese mismo año, contaba con una superficie de 28,710.15 hectáreas destinadas al uso agrícola y representaba 61.65% de la superficie municipal.

Es importante señalar que el 79.30% de las tierras de cultivo (16,911.6 ha.) son de temporal; 19.48% (4,154.0 ha.) cuentan con algún sistema de riego, mientras que 1.23% (261.3 has.) son tierras ociosas; por su parte el maíz es el cultivo predominante, ya que se destina aproximadamente 89% de la superficie de labor a su cultivo, aunque también existen otro tipo de cultivos como son: avena, cebada, trigo, maguey, frijol, cebolla, lechuga, forrajes, frutales, entre otros.

No obstante, el predominio de las actividades agrícolas, la productividad y aprovechamiento de las tierras de labor se limita a un promedio de 3.5 (ton/ha) en terrenos de riego y escasamente 1.8 ton/ha en temporal, lo anterior se da como resultado de la mínima tecnificación y las prácticas tradicionales de cultivo, que además de condicionar la producción empobrecen las características físicas del suelo.

Entre los factores que han promovido una baja de la actividad y han obstaculizado su desarrollo sobresalen la falta de semilla mejorada, la ausencia de tecnificación, la insuficiencia de apoyos otorgados por los distintos niveles de gobierno, la escasa comercialización de cultivos y la falta de apoyo técnico.

Para el sitio del proyecto se observó que el tipo de agricultura que predomina es agricultura de riego anual y agricultura de temporal anual.



Figura 28. Aspecto general de las zonas dedicadas a la agricultura dentro del SAR.



Figura 29. Aspecto de un campo de cultivo en el SAR.



Figura 30. Aspecto general de las zonas dedicadas a la agricultura dentro del SAR.

PASTIZAL INDUCIDO

En este uso de suelo combinan porciones de agricultura de temporal con pastizal inducido (se considera en este grupo aquellas poblaciones que no son autóctonas y que ha sido introducida por el hombre por diferentes causas). Dentro del territorio municipal este uso de suelo se presenta en un par de zonas, la primera y de mayor tamaño ubicada al oeste, la segunda es una pequeña área ubicada en el extremo este del municipio respectivamente.



Figura 31. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.



Figura 32. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.



Figura 33. Aspecto de sitios con pastizal inducido en el SAR.

VEGETACION DE IMPORTANCIA O PREFERENTEMENTE FORESTAL

BOSQUE DE ENCINO

Los encinos en México se han utilizado principalmente para la elaboración de carbón y leña, aunque todas las estructuras son aprovechadas, en menor proporción, en los campos de la construcción, alimentación y medicina.

Existen dos trabajos que intentan registrar las especies de la entidad en estudio, uno es de Martínez (1954) titulado “Encinos del Estado de México”, en él se refieren 45 especies, número que se ha modificado por la gran cantidad de sinónimos. El otro es de Espinosa (Rzedowski, 1979) quien publicó en la “Flora Fanerogámica del Valle de México” los encinos de esta zona (una porción de esta región pertenece al Estado de México), en él se mencionan 13 especies para el área de estudio.

El Estado de México ocupa una superficie de 22, 499.95 km² y está comprendido en dos provincias fisiográficas: la del Eje Neovolcánico que ocupa la mayor parte de la superficie del norte, con altitudes que van de 2000 a 5452 m s.n.m. y la de la Sierra Madre del Sur que abarca el extremo SE, donde las altitudes son de 600 a 3000 m.s.n.m.

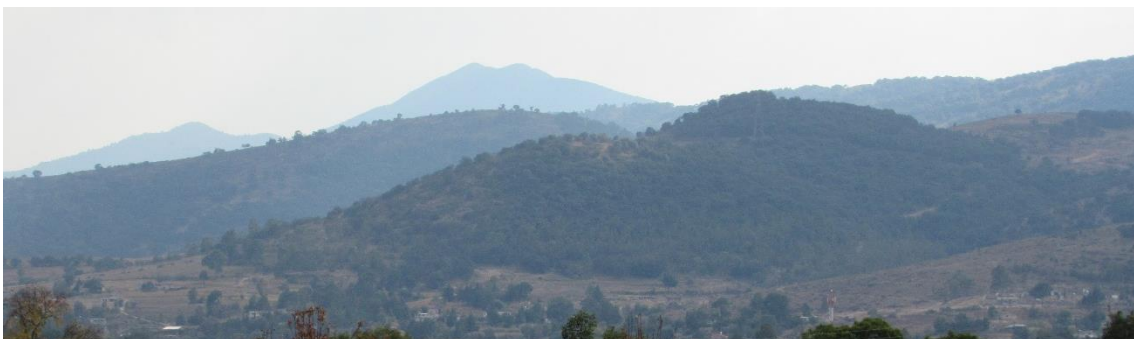


Figura 34. Vegetación de Bosque de Encino, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en las partes altas del SAR, como los cerros.



Figura 35. Vegetación de Bosque de Encino, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en las partes altas del SAR, como los cerros.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA

En lo que respecta Selva Baja Caducifolia, esta consta de una pequeña mancha dentro del SAR, se ubica en zonas más bajas del SAR pero en loma y acantilados, sitios que no son aptos para albergar agricultura y/o ganadería.

En el SAR este ecosistema ocupa una pequeñísima parte, localizando algunos elementos aislados de encinos dentro del mismo SAR.



Figura 36. Relictos de Selva Baja Caducifolia, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en algunos lomeríos.



Figura 37. Relictos de Selva Baja Caducifolia, aspecto general dentro del SAR, es posible encontrarlo en algunos lomeríos.

Para hacer el análisis del grado de conservación de las diferentes comunidades vegetales que se observaron en el SAR, se consideró todo el trazo, apoyándose de las descripciones hechas para cada una de las unidades muestrales levantadas en campo. Esto permitió una idea más acertada del nivel de impacto que presenta la zona de estudio, así como los factores que han incidido de manera directa e indirecta, modificando la composición florística de las comunidades y/o asociaciones vegetales observadas, así como el paisaje visual.

Con el propósito de facilitar aún más la evaluación de estas comunidades, se les dio una categoría de acuerdo con las condiciones actuales en la que se encuentra. De este modo, resultaron 2 categorías:

1) Vegetación Primaria en proceso de degradación: Son comunidades vegetales en la mayoría de sus componentes son primarios y que están siendo fuertemente alterados por la intervención del hombre, ya que evidencian disturbios como pastoreo y saqueo de individuos que los utilizan como medicinales y/u ornamentales lo cual ha dado paso que se encuentren elementos propios de una comunidad secundaria, esta categoría de vegetación se observó principalmente en las zonas altas del SAR.

2) Vegetación Secundaria: Esta vegetación se presenta en muchas zonas del SAR, principalmente en las zonas bajas de los cerros o montañas, se puede presentar como divisora de parcelas, la cual ha ido ganando terreno después de que las áreas de cultivo han sido abandonados, o simplemente invadiendo las áreas que han sido desprovistas de vegetación leñosa por las diferentes actividades antropogénicas; en la zona se conservan algunos elementos de la vegetación primaria, pero de manera aislada, aunque no se observó estrato arbóreo y el que se observó, corresponde a individuos que delimitan parcelas o bien, se encuentran a orillas de los caminos.

Con lo anterior, se determinó que en general, el Grado de Perturbación en SAR del Proyecto, es Alto y su intensidad está en función de la pérdida de cobertura vegetal, debido al desarrollo de las actividades productivas que se desarrollan en la región, originando la eliminación de extensas superficies de vegetación, y por lo tanto ocasionando procesos erosivos.

De manera cualitativa, se obtuvo el grado de conservación de los tipos de vegetación antes mencionados.

Tabla 5. Estado cualitativo en que se encuentran las comunidades vegetales observadas en el SAR

CLAVE	DESCRIPCION	AREA ha	ESTADO DE CONSERVACION
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	6104.76	No Aplica
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3966.432	No Aplica
PI	PASTIZAL INDUCIDO	2548.395	No Aplica
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	322.694	Bajo
VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	231.413	Bajo-Medio
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	143.433	No Aplica
BQ	BOSQUE DE ENCINO	71.011	Medio
H2O	CUERPO DE AGUA	58.081	No Aplica

Por las características del SAR y de Proyecto, no fue requerido aplicar muestreos, el SAR tiene un alto grado de afectación y el Proyecto se ubica entre áreas urbanizadas, campos de cultivo y pastizales inducidos.



Figura 38 Panorámica del SAR, se observa una gran presión sobre este y muy poca cubierta vegetal forestal, la mayor parte de cobertura arbórea consta de elementos plantados por los pobladores.



Figura 39. Panorámica del SAR, se observa una gran presión sobre este y muy poca cubierta vegetal forestal, la mayor parte de cobertura arbórea consta de elementos plantados por los pobladores.

LISTADO FLORISTICO PARA EL SAR

Con la finalidad de conocer las especies potenciales y las especies observadas dentro del SAR, se hizo una revisión bibliográfica de los trabajos realizados en la zona o en las cercanías que compartan el mismo tipo de vegetación, en base a esto y de los trabajos realizados en campo se obtuvieron listados de especies, presentado en la siguiente tabla.

Tabla 6. Listado Florístico reportado para el SAR

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	Hierba del susto, Mariquita, Ojo de pájaro, Ojo de venus, Pastak' natahuan, Paxtama' fahua, Paxtoknatawan, Trompillo, Tsaayleel ts'ojol			
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>				
Amaryllidaceae	<i>Allium glandulosum</i>	A'katzasna, Cebollina, Cebollín, Xonoacat			
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes sessilis</i>				
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>				
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Ajenjo, Anís, Beche-gueza-rote, Becho-gueza-rote, Diojo xuitl, Eneldo, Gue-za-rotextilla, Gueeza rote xtila, Henojo, Hinojo, Peche-queza-tote, Pecho-queza-totoe-Castilla, Xa-gueta-rote-xtila			
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>				
Apiaceae	<i>Eryngium proteiflorum</i>	Cardo santo, Rosa de las nieves	Sujeta a protección especial (Pr)		
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>				
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Adelfa, Adelfa blanca, Clavelito, Delfa, Laurel, Laurel rosa, Narciso, Narciso laurel, Rosa, Rosa adelfa, Rosa laurel, Rosa laurel blanca, Trinitaria		Preocupación menor (LC)	
Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Algodoncillo, Ali okaga, Atusihuats, Chiche de burra, Chichivilla cimarrona, Chivita, Cinco negritos, Cola de gato, Guajito, Hierba del cuervo, Hierba del pavo, Patito, Romerillo, Romero de monte, Solimán, Talaote de coyote, Tezon-patli, Tlalnóchitl, Torvisco, Venenillo			
Apocynaceae	<i>Vinca major</i>	Hierba doncella			
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero			
Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i>				
Asparagaceae	<i>Echeandia nana</i>				
Asparagaceae	<i>Milla biflora</i>	Azucena del campo, Azucena silvestre, Estrellita, Estrellita de campo, Flor de mayo, Guüia-gana, Quije-cana			
Asparagaceae	<i>Nolina parviflora</i>	Borracho, Palma, Palmilla, Palmita, Sotol, Sotolín, Soyate, Yuca		Vulnerable (VU)	
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Akgalukut, Bútanos, Chocha, Chochas, Chocho, Cuaresmeña, Dátil, Dátiles, Flor de izote, Flor de palma, Flor de pito, Flor de yuca, Guayas, Izote, Palma, Palma china, Palma de San Pedro, Palma de aparejo, Palma grande, Palma loca, Palma pita, Soyate, Yuca		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Asparagaceae	<i>Polianthes geminiflora</i>				
Asparagaceae	<i>Furcraea parmentieri</i>		Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Asphodelaceae	<i>Kniphofia uvaria</i>	Bandera, Bandera española, Tres barbas, Tritonia			
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho			
Asteraceae	<i>Aldama linearis</i>				
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i>				
Asteraceae	<i>Ageratina adenophora</i>				
Asteraceae	<i>Zaluzania augusta</i>	Caxtidani, Cenicilla, Hierba blanca, Limpia tunas, Toloachi, Vara blanca			
Asteraceae	<i>Bidens aurea</i>	Capitaneja, Keren tusus, Kulantu wamal, K'anal nich, Lampotillo, Mozote amarillo, Te negro, Tusus wamal, Té de castilla, Té de milpa, Xiuh-elo-quilitl			
Asteraceae	<i>Bidens bigelovii</i>	Acetilla, Altamisa, Mirasol, Sepé			
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Cosmo, Girasol, Girasol morado, Huaabe, Mirasol, Mirasol xocoatole, Sharacamata, Xaricámata, Xococtali			
Asteraceae	<i>Erigeron calcicola</i>				
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i>	Caharauesca, Chalihuesca, Charahuesca, Chará-huesca, Dalia, Galusas, Girasol, Jicamaxóchitl, Jicamite, Jicama, Saluen-tzitzuec, Shicamacuete, Tokxihuaxa'nat, Xicamacuete, Xicamoxochitl, Yarg yurshe			
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Azoyate, Bachí, Chamiso, Chamizo, Escoba, Escoba ancha, Escoba de monte, Escobilla, Escobilla de carbonero, Escobillo, Escobo, Hierba del carbonero, Jara, Jarilla, Limpia tunas, Mesté, Popote, Tepopote, Tepópotl, Ya cu tabi			
Asteraceae	<i>Conyza coronopifolia</i>				
Asteraceae	<i>Stevia eupatoria</i>	Cola de borrego, Hierba del borrego			
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	Chamisa, Cuajilote, Hierba de la paloma, Hierba del golpe, Hierba verde, Hilo, Jesús, Jesús deni, Mixtlácotl, Palomilla, Sopilla			
Asteraceae	<i>Ageratum houstonianum</i>				
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>				
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	Gordolobo			
Asteraceae	<i>Heterotheca inuloides</i>	Achua, Acahuatl, Cuauteteco, Flor de árnica, Tabaco de montañas, Árnica, Árnica de campo, Árnica del país			
Asteraceae	<i>Grindelia inuloides</i>	Palancapatli, Palancapatli de Puebla, Árnica			
Asteraceae	<i>Erigeron janivultus</i>				
Asteraceae	<i>Erigeron longipes</i>	Chilmecatli, Peritre			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón			
Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	Cempaxochitl, Cinco llagas, Cocoyatón, Cocozatona, Flor de cinco llagas, Flor de muerto, Yerba del muerto			
Asteraceae	<i>Leibnitzia lyrata</i>				
Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i>	Anisillo, Anís, Anís del campo, Hierba-anís, Pericón anís, Sabino, Temolillo, Tlalanís, Xamikaua			
Asteraceae	<i>Conyza microcephala</i>				
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>				
Asteraceae	<i>Dyssodia papposa</i>	Anisillo, Flor de muerto, Micaelita, Simonillo			
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita, Mercurial, Piojito, Piojo			
Asteraceae	<i>Ambrosia peruviana</i>	Apazote xiiw, Artemisa			
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	A-cocotli, Acahual, Acahuale blanco, Aceitilla, Aceitillo, Amor seco, Chichik-xul, Corrimiento, Cruceta, Hierba de la culebra, K'an-mul, Matsab-kitam, Mozote amarillo, Mozote blanco, Mulito, Quelem, Rosilla, Saetilla, Té de milpa, Zeta			
Asteraceae	<i>Stevia pilosa</i>	Sopita			
Asteraceae	<i>Dyssodia pinnata</i>	Rosilla			
Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	Anisillo, Anisillo acuatil, Anisillo cimarrón, Escoba, Escobilla, Flor de escoba chiquita, Hierba del tifo, Pascua, Putsuteni, Putzuteni			
Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dalia, Ita-xini-xitoho, Xicama-xóchitl			
Asteraceae	<i>Heterosperma pinnatum</i>				
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Baakem boox, Cogoixtli, K'altumbub, K'an-tumbub, K'antoom buub, Manzana xiiw, Ojo de gallo, Ojo de gato, Ojo de loro, Ojo de perico, Ojo de pollo, Sanguinaria, Vaquita, X-kan-tum-bub, Yokhuitambak			
Asteraceae	<i>Ambrosia psilostachya</i>				
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate, Batamote, Chamiso, Chamizo, Chilca, Escobilla, Guastamote, Guatamote, Hierba del carbonero, Hierba del golpe, Hierba del pasmo, Jara, Jara mexicana, Jaral, Jarilla, Jarilla de río, Jarillo del río, Vara dulce, Yerba del pasmo			
Asteraceae	<i>Alloispermum scabrum</i>				
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>				
Asteraceae	<i>Psacalium sinuatum</i>				
Asteraceae	<i>Dahlia sorensenii</i>	Dalia			
Asteraceae	<i>Symphyotrichum subulatum</i>	Escobilla, Escobillo, Metezurra			
Asteraceae	<i>Aster subulatus</i>				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Asteraceae	<i>Machaeranthera tanacetifolia</i>				
Asteraceae	<i>Packera toluccana</i>	Rabanillo			
Asteraceae	<i>Piqueria trinervia</i>	Alta reina, Altareina, Altarreina, Cuanpopolchi, Cuapopolchi, Cuimic, Empueshte, Hierba de san nicolás, Hierba del perro, Hierba del tabardillo, Hierba del zopilote, Jurhí kumánchicua, Mil en rama, San Nicolás, Tabardillo, Tzonixtall, Tzotzoniztale, Xexenitzal, Xoxonistsal, Xoxonitztac, Yoloquilte, Yoloxíltic			
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Achual, Andani, Andán, Andán cabezón, Cabezona, Gigantón, Girasol, Margarita, Mirasol, Palocote, Polocote amarillo, Sunte, Suntedé, Zuum			
Asteraceae	<i>Stevia viscida</i>	Hierba de la pulga, Matapulgas, Pipitzáhuatl, Pipizhuatl			
Asteraceae	<i>Xanthisma gymnocephalum</i>				
Asteraceae	<i>Plectocephalus rothrockii</i>				
Begoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>	Ala de ángel, Alita de angel, Begonia, Carne de doncella, Caña agria, Caña aigre, Chipile, Coyoles, Hierba de la doncella, Orejita de guajolote, Quelite, Sangre de doncella, Totoncaxoxocoyolín			
Bignoniaceae	<i>Podranea ricasoliana</i>	Campana rosada			
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Chicharillo, Jaramao, Nabo cimarrón, Rabanillo, Rábano, Samarau			
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i>	Aliso, Arrocillo, Panalillo			
Brassicaceae	<i>Exhalimolobos berlandieri</i>				
Bromeliaceae	<i>Tillandsia lepidosepala</i>				
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromelia, Gallinitas, Gallitos, Heno, Heno chico, Hichicome, Ichiconi, Me'exch'u, Mulix, Paistle, Paisté, Paixtle, Pastle, Paxtle, Pet' k' in, Toji, Viejito, X-mulix, Xmulix			
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Barba española, Barbas de ckaak, Bromelia, Cuampach, Cuaupach, Cuhui'qui, Cúthey, Gallitos, Guia-guie, Guie guie, Guixi-guillage, Guixi-niño, Guixi cuij lace, Heno, Heno largo, K'uthay, K'uthey, Lopash-i, Me'ex nuk xiib, Me'ex nuxib, Me'ex-nuxib, Neexnuxib, Pachtle, Pachtli, Paistle, Pashte, Pashtle, Pastle, Patzueni, Paxcle, Paxtle, Paxtli, Pañal de niño, Quia-quije, Quie-quije, Sooskil chaak, Soskil-chaal, Tzonté, Tácari, Xooskil chaak, Xooskilchaak		Preocupación menor (LC)	
Bromeliaceae	<i>Werauhia werckleana</i>	Bromelia, Vriesea de Breedlove	Amenazada (A)		
Bromeliaceae	<i>Viridantha lepidosepala</i>	Bromelia			
Bryaceae	<i>Bryum coronatum</i>	Musgo			
Cactaceae	<i>Mammillaria occulta</i>				Apéndice II

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Cactaceae	<i>Coryphantha ottonis</i>	Biznaga, Biznaga partida de guerke, Biznaga partida de otto		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Alfajayuca prickly pear, Amarilla venadera, Blanca, Burrona, Cactus, Calabaza, Chapeada, Chumbera, Cristalina, Fafayuco, Heel cocsar yaa, Heel cooxp, Indian fig princkly pear, Ixcaha, Manzana, Mission cactus, Nocheznopalli, Nochtli, Nopal, Nopal blanco, Nopal castilla, Nopal de alfajayuca, Nopal de alfajayucan, Nopal de castilla, Nopal de cerro, Nopal de coyote, Nopal de huerta, Nopal de lengua, Nopal de raíz, Nopal espinudo, Nopal guinda, Nopal italiano, Nopal manso, Nopal oreja de elefante, Nopal orejón, Nopal pelón, Nopal silvestre, Nopal sin espinas, Nopal xoconoxtle, Nopalh, Nopalitos, Nopalli, Nopalnocheztli, Papantón, Picochulo, Reina, Soconochtlí, Spined prickly pear, Tlalnopal, Tuna, Tuna amarilla, Tuna blanca, Tuna colorada, Tuna de Alfajayuca, Tuna de alfajayucan, Tuna de campo, Tuna de castilla, Tuna encarnada, Tuna fina, Tuna guinda, Tuna lisa, Tuna mansa, Tuna roja mansa, Tzaponochnopalli, Undulate prickly pear, Xoconoxtle blanco, Zapotnochtli		Datos insuficientes (DD)	Apéndice II
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga de chilito, Biznaga de flores rosadas, Biznaguita de chilitos, Pink flower cactus		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Bartolona, Bondo, Bondota, Cacalote, Camueso, Civiri, Cochinera, Jilú, Na'up, Nopal, Nopal ardilla, Nopal camueso, Nopal cardón, Nopal chamacuero, Nopal hartón, Nopal rodajón, Nopal tapón, Nopal tapón liso, Tapon prickly pear, Tapona, Tapón, Tuna acida, Tuna bartolona, Tuna blanca, Tuna camuesa, Tuna robusta, Tuna tapona, Tuna tapón		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Chamacuerito, Cuernito, Lengua de vaca, Nocheznopalli, Nopal, Nopal blanco, Nopal chamacuerito, Nopal chamacuero, Nopal chirgo, Nopal cimarrón, Nopal corriente, Nopal de San Gabriel, Nopal de castilla, Nopal nocheztli, Nopal silvestre, Nopalnocheztli, Tlalnopal, Tu mincha, Tuna, Tuna colorada, Tuna de monte, Velvet prickly pear		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Campanulaceae	<i>Lobelia fenestralis</i>	Borrego, Cola de zorra, Gusanillo, Huachichil, Lobelia morada, Talclote, Talcote			
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>				
Caryophyllaceae	<i>Silene laciniata</i>	Clavel del monte, Mamota			
Commelinaceae	<i>Commelina dianthifolia</i>	Baba de buey, Casalá			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Commelinaceae	<i>Commelina tuberosa</i>	Bakhaxiu, Barquito, Coapatli, Guia-huixi, Hierba del pollo, Kachaxiu, Matlal-xóchitl, Matlalitzic, Matlalitztic, Pajilla, Pata de gallo, Quesadillita, Rosilla, Texcocana, Yoyolxóchitl, Zaca-matlalín, Zoyalxóchitl			
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia</i>				
Commelinaceae	<i>Tripogandra purpurascens</i>				
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>				
Convolvulaceae	<i>Evolvulus prostratus</i>				
Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i>	Acshoyatic, Acxoyatic, Chie-nita, Coquito, Piñitas, Tlacócotl			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Escamonea			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pubescens</i>	Trompillo			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea stans</i>	Cacastlapa, Castlapa, Espanta lobos, Espanta vaquero, Galuza, Limpia tunas, Maromero, Pantavaqueros, Pegajosa, Quebra plato, Santa María del campo, Tanibata, Tlascapan, Tlaxcapan, Tumba vaqueros, Tumbavaquero, Tumbavaqueros			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea ternifolia</i>				
Crassulaceae	<i>Echeveria secunda</i>				
Crassulaceae	<i>Sedum moranense</i>	Chismes, Cordoncillo, Jaspalache, Xalache			
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Acxáj, Aguate, Apitpajsum, Apupo, Apupu, Apópu, Apúpu, Apúpu teri, Cal-mishi, Camachayote, Chayoj, Chayojtli, Chayote, Chayote amarillo, Chayote común, Chayote espino, Chayote espinoso, Chayote sin espinas, Chayotestle, Chayotillo, Chayotito blanco, Chinchayote, Ecshna, Erizo, Espino, Gua-yaú, Guu-yau, Huihuitz, Huisquil, Huitzquilit, Huiztic, Huzti, Kajnit, Kiix-pach-kuum, Kiu, Ma'ukum, Maclh tucam, Maclh tucun, Maclhtucu'n, Mahukum, Mayakla, Mishi, Nap, Pupo, Quelite espinoso, Sahmu, Shamú, Tzihu, Tzihub, Tzoyol, Uiskil, Uyau, Xamu, Xamu'u, Xamú, Yape, Yumu, Ñiuc			
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Arishi, Ayojti, Ayotli, Bachiquí, Cabeza de turco, Calabacita, Calabacita criolla, Calabacita yucateca, Calabaza, Calabaza biche, Calabaza chompa, Calabaza corriente, Calabaza costillona, Calabaza cumpata, Calabaza de castilla, Calabaza de india, Calabaza de semilla, Calabaza güichi, Calabaza india, Calabaza mayera, Calabaza pipiana, Calabaza sihuina, Calam, Cayixam, Chicayota, Chicsh, Criolla, Cus, Flor de calabaza, Gueto-bichi, Hoja de calabaza, Italiana, K'um, Ka, Ma-she, Mehen-k'um, Mu, Purhú, Queeto-hueeche, Quelite, Queto-hueche, Suschi, Sutzí, Ts'ol, Tsi'i, Tzol, Xusi, Xusi-te, Ñinc		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Calabacilla, Calabacita, Calabaza, Calabaza de agua, Calabaza melón, Calabaza spaguetti, Chilacayota, Chilacayote, Chilacayote blanco, Chilacayote de cajete, Chilacayote de temporal, Chilacayote verde, Cidra cayote, Cidracayote, Cyutsi'i, Gueeto-xiu, Gueto-xembé, Guito-shembe, Guitu-xembe, Ka'y, Ka'ya', Kyutsi'i, Ma-cúa, Macua, Mail, Mail, Meloncillo, Mon-a-ua, Ndēmi'i, Silacayote, T'scatsu, Ticati, Ticatsa, Ticatz, Ticotz, Tikatsu, Tzalacajoj, Tziquilayojtli			
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cedro limón, Ciprés			
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro			
Cyperaceae	<i>Carex coulteri</i>				
Cyperaceae	<i>Eleocharis montevidensis</i>				
Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i>				
Cyperaceae	<i>Carex peucophila</i>				
Cyperaceae	<i>Cyperus seslerioides</i>	Pasto, Tuk'uch, Tulillo, Zacate, Zacate de toche			
Cystopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>	Helecho, Helecho perejil			
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Aile, Amazaquitl, Amazáquitl, Auako-uri, B' Tzajal outez, B' Tzajal papatei, Guayabillo, Guijote, Indio desnudo, Ja'mal wamal, Jarrito, Jucay, Korúvasi, Laurel, Lipa shulpa, Madroño, Madroño rojo, Madrón, Manzanita, Manzanita china, Niño encuero, Nuzu-ndu, Nuzundu, Onté, Panan chén, Panangsi, Panán-gsuni, Panángksi, Tzajal zontez, Urúbasi, Urúbishi, Xoxocote, Ya-hatzii, Yaa yaana'		Preocupación menor (LC)	
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Encino negro, Frutilla, Gayuba del país, Hoja de guayuba, Leño colorado, Madroño, Manzana, Manzanilla, Manzanillo, Manzanita, Nariz de perro, Palo de pingüica, Pingua, Pingüica, Pingüico, Piniki, Pinquicua, Tepezquitl, Tepesquisúchil, Tepezquite, Tequesquite, Tlacoamatl, Tnu-ndido, Uhí, Ují, Uwí		Preocupación menor (LC)	
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Axocopa, Caok té, Garambullo, Jarilla, Kuakatukua, Lima, Madroñoito, Madroño, Madroño borracho, Mezquite cimarón, Nariz de chucho, Nariz de perro, Pingüica, Uichu uri, Yaga-yana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Ericaceae	<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño, Pananhsh		Preocupación menor (LC)	
Euphorbiaceae	<i>Stillingia sanguinolenta</i>				
Fabaceae	<i>Calliandra grandiflora</i>				
Fabaceae	<i>Mimosa texana</i>	Chaf-niz, Uña de gato			
Fabaceae	<i>Cologania broussonetii</i>				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Fabaceae	<i>Dalea foliolosa</i>	Escobilla, Guiea toronjil, Hierba de la víbora, Mezquitillo, Mezquitillo del campo, Toronjil			
Fabaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Jicamilla			
Fabaceae	<i>Dalea humilis</i>				
Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>				
Fabaceae	<i>Desmodium neomexicanum</i>				
Fabaceae	<i>Phaseolus pluriflorus</i>			Preocupación menor (LC)	
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	Carretilla			
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	Hierba de la víbora			
Fabaceae	<i>Zornia thymifolia</i>				
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	Gue-tuu-xtilla, Quie-too-castilla, Trébol rojo			
Fabaceae	<i>Lupinus marschallianus</i>				
Hedwigiaceae	<i>Braunia secunda</i>	Musgo			
Hydrocharitaceae	<i>Najas guadalupensis</i>			Preocupación menor (LC)	
Iridaceae	<i>Nemastylis tenuis</i>	Coquisle			
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	Biznaga de agua, Cacomite, Cedillo, Chacual, Flor de tigre, Flor de un día, Hierba de la trinidad, Jahuique, Juhuique, Lirio, Lirio azteca, Ocelosúchil, Oceloxóchitl, Pavonia, Rodilla de cristo, Trinitaria, Xahuique, Xahuiqui, Zacate			
Juncaceae	<i>Juncus arcticus</i>	Cerbatana, Junco, Pasto			
Juncaginaceae	<i>Triglochin scilloides</i>			Preocupación menor (LC)	
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	Manrubio, Marrubio, Marrubio de monte, Tapacola, Uitsicua, Uitzacua, Uitzicua			
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>				
Lamiaceae	<i>Salvia amarissima</i>				
Lamiaceae	<i>Salvia axillaris</i>	Hisopo de Puebla			
Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	Bandera mexicana, Diente de acamaya, Ix tasalak, Mirto, Mirto chico, Pabellón mexicano, Salve real larga, Salvia del monte, Toronjil, Toronjil de mayo			
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	Cuasía, Rosa morada, Salvia, Tacote, Tacote hoja, Tapachichi, Tlacote, Tlapachichi			
Lamiaceae	<i>Salvia reptans</i>				
Lamiaceae	<i>Salvia patens</i>	Almaraduj, Almoraduz, Flor de gatillo, Flor del gallito, Gallitos, Pájaros azules, Quiquiriquí			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula macrophylla</i>	Violeta cimarrona, Violeta de campo			
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula moranensis</i>	Oreja de ratón, Violeta cimarrona, Violeta de Barranca, Violeta de campo, Violeta de monte			
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Alancer, Alcáncer, Apanchola, Apancholoa, Atlanchana, Atlanchane, Hierba del cáncer, Pega mosca, Topo de indias, Tozancuitlaxochitl, Tripa de tuza			
Malvaceae	<i>Hibiscus martianus</i>				
Malvaceae	<i>Sida linearis</i>	Poleo chiquito			
Marsileaceae	<i>Marsilea mollis</i>	Helecho, Helecho trébol de agua			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globolus</i>	Eucalipto			
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Aretillo, Aretito, Aretitos, Arrebolera, Clavelina, Don diego de noche, Flor del sol, Hoja de Xalapa, Linda tarde, Maravilla, Tlalquilín, Tlaquilín, Ts'uts'uy xiiw, Tsutsuy-xiu, Tutsuixiu, Tzujoyó			
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno			
Onagraceae	<i>Fuchsia hybrida</i>				
Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i>				
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo, Cabeza de hormiga, Flor que cuelga, Guayabillo, Hierba del cáncer, Hierba del golpe, Hormiguillo, Malakachikchi, Manzanita, Mitlaxihuitl, Perilla, Perlilla, Tangasti, Tonzuti, Zancudo, Zuntecoascatl			
Onagraceae	<i>Lopezia trichota</i>	Peroncillo			
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>				
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Agua de azahar, Axochiatl, Chichicaquilitl, Damianita, Hierba del golpe, Palo del golpe, Paxtocnupatlma, Tarapeni, Tarepeni, Teachpaoztli, Terhépeni, Tonalá, Tonalaxihuitl, Tonalaxochitl, Xakandeni, Árnica			
Onagraceae	<i>Oenothera pubescens</i>				
Onagraceae	<i>Oenothera curtiflora</i>				
Orchidaceae	<i>Bletia neglecta</i>				Apéndice II
Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i>	Ahoatlxóchitl, Ahuasúchil, Ahuaxóchitl, Chichitictepetzacuaxóchitl, Diego, Diegos, Flor de San Diego, Flor de calavera, Flor de las ánimas, Flor de los santos, Flor de muertos, Flor de todos los santos, Flor de ánimas, Lirio de San Francisco, Orquídea, Petzcuaxochitl, Quiqui, Tzacutli, Tzacochitl	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	Cabezona, Catoxitzi, Chongo de uárhi, Chupirín, Cola de borrego, Coral, Enchilada, Enchiladitas, Flor de milpa, Garallona, Garañona, Hierba del cáncer, Saumayate, Uitzacua, Zagalejo			
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonrifolia</i>				
Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	Bella inés, Capitaneja, Chupiren-uítzacua, Chupéreni, Sanguinaria			
Orobanchaceae	<i>Conopholis alpina</i>	Elotes de coyote			
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Acedera, Acederilla, Agrio, Agrios, Agrito, Agritos, Agritos de maceta, Jocoyol, Jocoyoli, Socoyol, Socoyoli, Trébol, Xi potei, Xocoyol			
Oxalidaceae	<i>Oxalis decaphylla</i>	Acederilla, Agritos, Suts-k-yem			
Oxalidaceae	<i>Oxalis divergens</i>				
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) greggii</i>	Ocote, Ocote chino, Palo prieto, Pino, Pino chino, Pino colorado, Pino garabatlillo, Pino greggii, Pino gregii, Pino ocote, Pino prieto, Pino real		Vulnerable (VU)	
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino ocote blanco			
Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i>	Barbas de chivo, Hierba de campanario, Mosca			
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>	Esperanza, Hoja de quebranto, Oreja de ratón, Quina, X-mok'aak, Xakan-lum, Yaaxhach			
Plantaginaceae	<i>Penstemon barbatus</i>	Aretillo, Campanita, Jarritos			
Plantaginaceae	<i>Penstemon campanulatus</i>	Aretillo, Cantaritos, Chilpantlácolt, Chulpa morada, Jarrito, Jarritos, Raíz de pipitzahuac			
Plantaginaceae	<i>Penstemon roseus</i>				
Plantaginaceae	<i>Plantago nivea</i>	Pastora			
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>				
Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Avena, Avena cimarrona, Avena guacha, Avena loca, Avena silvestre, Avenilla			
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i>				
Poaceae	<i>Bothriochloa reevesii</i>				
Poaceae	<i>Bothriochloa saccharoides</i>	Pasto blanco, Popotillo cola de zorra, Popotillo plateado, Zacate aceite			
Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita, Navajita anual, Navajita barbada, Navajita de agua, Navajita liebrera, Pasto, Pata de cuervo, Racimosa, Zacate liebre			
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Azotador, Grama, Grama azul, Gusanillo, Navajita, Navajita azul, Zacate cepillo		Preocupación menor (LC)	
Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>				
Poaceae	<i>Bouteloua scorpioides</i>				
Poaceae	<i>Bromus anomalus</i>	Bromo dormilón			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Poaceae	<i>Bromus carinatus</i>	Basicuáare, Basiácuare, Bromo de California, Masiyague, Masiyagüe, Pasto, Pipilo			
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Linternita, Pasto			
Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	Pata de gallo mexicano			
Poaceae	<i>Digitaria ternata</i>				
Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Gramma de agua, Gramma morada, Mijo, Pasto, Pasto alemán, Pasto mijillo, Zacate, Zacate de agua		Preocupación menor (LC)	
Poaceae	<i>Echinochloa holciformis</i>	Camalote, Camelote, Gramma, Zacate camalote			
Poaceae	<i>Echinochloa oplismenoides</i>				
Poaceae	<i>Eragrostis intermedia</i>	Zacate llanero			
Poaceae	<i>Leptochloa fusca</i>				
Poaceae	<i>Lycurus phalaroides</i>				
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Algodoncillo, Barba de mula, Cadillo, Carretero, Chak su'uk, Cola de mono, Dúctamo real, Grano de oro, Ilusión, Pasto, Pasto de natal, Pasto de sengal, Pasto natal, Senegalés, Zacate, Zacate aceinunillo, Zacate de seda, Zacate ilusión, Zacate natal, Zacate rojo, Zacatillo			
Poaceae	<i>Microchloa kunthii</i>				
Poaceae	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>				
Poaceae	<i>Muhlenbergia laxiflora</i>				
Poaceae	<i>Muhlenbergia phleoides</i>				
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>				
Poaceae	<i>Nassella mucronata</i>	Flechilla puntiaguda			
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Cola de zorra, Zacate plumoso			
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizillo			
Poaceae	<i>Phalaris minor</i>				
Poaceae	<i>Piptochaetium angustifolium</i>				
Poaceae	<i>Piptochaetium brevicalyx</i>				
Poaceae	<i>Piptochaetium virescens</i>				
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i>				
Poaceae	<i>Polypogon viridis</i>			Preocupación menor (LC)	
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Gusanillo, Gusano, Mijillo, Motilla, Nej miis, Nook' ol su'uk, Pajita, Pajita amarilla, Pajita cerdosa, Pasto, Remolín, Suuk, Triguillo, X-nok'-suuk, Zacate, Zacate amargo, Zacate cerdoso, Zacate peludo, Zacate sedoso			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Chilibsuuk, Cola de ratón, Escobilla, Liendrecillo, Liendrilla, Liendrillo, Pasto, Pasto dulce, Zacate de encinar, Zacatón indio			
Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i>				
Poaceae	<i>Urochloa meziana</i>	Almejita lisa			
Poaceae	<i>Zea mays</i>	'icú, Acecé, Ahtziri, Bachí, Batchi, Boc, Cabellos de elote, Cal-coshac, Cintli, Co-shac, Coxi, Cu, Cushi, Cuxi, Deta, Detó, Elote, Em, Güinare, Hapxol, Hoja de elote, Hoja de milpa, Huashácata, Hun, Ishim ix'im, Ishín, Ixiim, Ixim, Ixin, Lluca, Ma-kuí, Maicillo, Mang-cú, Maíz, Maíz cacahuazintle, Maíz de coyote, Maíz dulce, Maíz tunicado, Mile, Moc, Mojc, Mooc, Moojc, Ndëchjo, Nhal, Nih-gno, Nuaa, Nuh-ni, Olote, Pi-nii-chita, Pitile, Shobe, Shuba, Sintlil, Sintul, Siquil, Siquilibachi, Sonú, Sunucu, Sunú, Tagol, Tahol, Taleta, Tapacola, Tapaculo, Tapasereno, Teocintle, Teozintle, Tlaoli, Tlaolli, Tlautlín, Tlayolli, Tsauam, Tsiri, Tziri, Xahuat, Xi'im, Xooba, Xoopa, Xuba, Xupaac, Yooba, Yuuri, Zacate, Zintli, Íthilh		Preocupación menor (LC)	
Poaceae	<i>Zuloagaea bulbosa</i>				
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	Almaraduz, Chuparrosa, Cuachichil, Cuachile, Espinosilla, Gallina ciega, Guachichi, Guachichile, Hierba de San Antonio, Hierba de la virgen, Hoitzitilín, Huachichile, Huichichile, Huicillo, Huitzilxóchitl, Huitzitzí-xóchitl, Huitzitzilzin, Huitzitzixochitl, Mirto, Necaxanil			
Polemoniaceae	<i>Loeselia coerulea</i>	Huachichile, Huichichile			
Polygonaceae	<i>Polygonum mexicanum</i>	Chilillo de varita, Chilpunxuitl, Moco, Moco de cócono, Moco de guajolote, Moco de pavo, Moreno			
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	Atencocotl, Chilillo, Chilillo rojo, Hierba blanca, Korísowa, Liendre de cochino, Tripa de pollo, Venenillo			
Polypodiaceae	<i>Polypodium thysanolepis</i>	Helecho			
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Camalote, Carolina, Flor de agua, Flor de huachinango, Jacinto, Jacinto de agua, Lirio, Lirio acuático, Lirio de agua, Ninfa, Papalacate, Patito, Pico de pato, Reina, Tamborcillo, Violeta de agua			
Pontederiaceae	<i>Heteranthera peduncularis</i>				
Pontederiaceae	<i>Heteranthera rotundifolia</i>				
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Acahuacashacua, Aurarra, Itz-mi-quitl, Itzmiquilit, Itzmiquilitl, Kabal-chum, Mixquilit, Mixquilitl, Nocuana-zeeche, Pi-tu-le, Pitzitzhual, Páats mo'ol t'u'ul, Pítzizemal, Quelite, Shenche, Shenshe, Tequiltil, Tezmitl, Tzonquilitl, Tzutcaní, Uadela, Verdolaga, X'pulcac, Xanab mukuy, Xeedxe, Xpulh, Xukul, Xúukul, Zeeche, Zheeche			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>	Amor de un rato			
Pottiaceae	<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	Musgo			
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Cola de zorra, Helecho, Hierba del golpe			
Pteridaceae	<i>Pellaea cordifolia</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Pellaea sagittata</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Pellaea ternifolia</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Cheilanthes leucopoda</i>	Helecho			
Pteridaceae	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	Helecho, Helecho de Alabama			
Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i>				
Pteridaceae	<i>Gaga kaulfussii</i>				
Ricciaceae	<i>Riccia fluitans</i>				
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Be-lohui, Caiasa, Carasu, El-pa-te-shima-lo, Karasa, Karasu, Manzanilla, Manzanillo, Manzanita, Manzanita tejocotera, Pelohuij, Pèdyi, Tejocote, Tejocote agrio, Tejocote silvestre, Texócotl, Toposa, Xixte, Yaga-be-lohui		Preocupación menor (LC)	
Rosaceae	<i>Malacomeles denticulata</i>	Acebucho, Cimarrón, Clasisle, Duraznillo, Madronillo, Manzanita, Membrillito, Membrillo, Membrillo cimarrón, Membrillo silvestre, Mimbres, Tlachistle, Tlaxioqui, Tlaxisqui, Tlaxistle, Tlaxitle, Tlaxiztle, Tomistlacatli, Yagalán			
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capolín, Capulín, Capulín blanco, Capulín borracho, Capulín loco, Cereza, Cerezo, Chengua, Cusabi, Duraznillo, Guinda, Jeco, Pakshumk, Paté, Quina, Shencua, Shengua, Shimal-ma-lu, T-nundaya, Tzu'uri, Uasiqui, Xengua		Preocupación menor (LC)	
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Almendra, Dresas, Durazno, Durazno blanco, Durazno rojo, Ishi, Ixi, Melocotón, Ndora, Pahsh, Pajsh, Pash, Shondi, Torasno, Traza, Trösno, Tunánts, Turca, Túrusi, Túnants, Ucansa, Xocotl, Zonti			
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Aretillo, Cerillito, Chuparro, Clavillo, Contrahierba, Contrahierba colorada, Contrayerba, Coralito, Corneta, Custicnanácatl, Cántaris, Ez-patli, Flor de San Juan, Hierba del indio, Hierba del pasmo, Mirto, Mirto de campo, Tlacaxóhnil, Tlacoxochitl, Tlacoxóchitl, Tonati-shóchit, Trompeta, Trompetilla, Trompetilla roja			
Rubiaceae	<i>Crusea diversifolia</i>	Hierba de la garrapata			
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>				
Rubiaceae	<i>Galium microphyllum</i>				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>	Culantrillo, Kaba mul, Ni'soots', Ni'sots, Nisox, Nitsox, Nizota, Romero xiiw, Sak sajun			
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	Aguejote, Agüejote, Ahuejote, Guat'ta, Huata, Jarillo del río, Sauce, Sauce blanco, Sauce llorón, Sauz, Shauko, Tarhemu, Waka		Preocupación menor (LC)	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum virgatum</i>				
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Chkapungut, Lengua de toro, Lengua de vaca, Marrubio, Palo de zorro prieto, Sallolisca, Somantle, Sompantle, Tepoja, Teposa, Tepozan, Tepozana, Tepozán, Tepozán blanco, Tepuza, Tzelepat, Zompantle		Preocupación menor (LC)	
Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla, Flor de peña, Flor de piedra, Mano de león, Much-k'ok, Selaginela, Siempreviva, Tequequetzal, Yamanquitexóchitl			
Selaginellaceae	<i>Selaginella peruviana</i>	Selaginela			
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Alamo loco, Belladona, Buna moza, Cornetón, Don juan, Gigante, Gigantón, Gretaño, Hierba del gigante, Hierba del zopilote, Hoja de cera, K'uts, K'uuts, Levántate don juan, Maraquiiana, Me-he-kek, Mostaza montés, Nexticxihuitl, Palo hediondo, Palo loco, Palo virgin, Tabaco, Tabaco amarillo, Tabaco cimarrón, Tabaquillo, Tacote, Tronadora de España, Tzinyacua, Virginio, Xiutecuitlanextli			
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>				
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) philadelphica</i>			Preocupación menor (LC)	
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchina, Cuitziquiendas, Curutziti, Mastuerzo, Pelonchili, Pelonmexixquilitl			
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Alantana, Alfombrilla, Alfombrilla hedionda, Balsamillo, Capitaneja, Castajatz tuki, Chancaca xiuitl, Chancaquilla, Chichiquelite, Cinco negritos, Confite, Confite negro, Confitura, Confituria, Confiturilla, Confiturilla amarilla, Confiturilla blanca, Confiturio, Estambre xichit, Flor de San Cayetano, Frutilla, Frutillo, Gobernadora, Granadilla, Hierba amarga, Hierba de cristo, Hierba del becerro, Hierba mora, Ich ch'o, Ik'ii-ha-xiu, Ik'il ja'xiw, Ishlacastapu-mashtansics, Ishlacastapu-mastapu-mashtanics, Lakastapuskite, Lampana, Lantana, Lantana morada, Laurel, Manzanita, Mastranzo, Matizadilla, Maxikgaka chitin, Mbeots, Mejorana, Meshengua, Mo'ol peek, Mocseté, Morita, Negrito, Negritos, Ojo de pescado, Ojo de ratón, Orozuz, Orégano, Orégano de monte, Orégano k'aax, Orégano xiiw, Patelaxhuitz, Peonía, Peonía de jardines, Peonía negra, Pet-k'in, Petel-k'in, Pionía, Riñonina, Rosa blanca, Salvia real, Sapotillo, Shalac			

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
		pomixtli, Siete colores, Siete negritos, Sonoba, Sonora, Sonora roja, Tomatillo, Torongu, Tosisquiui, Tosisquiut, Tozisquiut, Tozizquiui, Tres colores, Uña de gato, Venturosa, Verbena, Yiamju potei, Zapotillo, Zaramora			
Verbenaceae	<i>Verbena gracilis</i>	Verbena			
Verbenaceae	<i>Verbena pinetorum</i>				
Woodsiaceae	<i>Woodsia mollis</i>	Helecho			

A nivel del Sistema Ambiental Regional (SAR) se reportan especies con alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, a continuación, se menciona dichas especies, con el objeto de manifestar su importancia ecológica y de conservación.

Tabla 7. Especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, reportadas para el SAR

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Apiaceae	<i>Eryngium proteiflorum</i>	Cardo santo, Rosa de las nieves	Sujeta a protección especial (Pr)		
Asparagaceae	<i>Furcraea parmentieri</i>		Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Bromeliaceae	<i>Weruuhia werckleana</i>	Bromelia, Vriesea de Breedlove	Amenazada (A)		
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Axocopa, Caok té, Garambullo, Jarilla, Kuakatukua, Lima, Madroño, Madroño, Madroño borracho, Mezquite cimaron, Nariz de chuchó, Nariz de perro, Pingüica, Uichu uri, Yaga-yana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i>	Ahoatlxóchitl, Ahuasúchil, Ahuaxóchitl, Chichitictepetzacuaxóchitl, Diego, Diegos, Flor de San Diego, Flor de calavera, Flor de las ánimas, Flor de los santos, Flor de muertos, Flor de todos los santos, Flor de ánimas, Lirio de San Francisco, Orquídea, Petzcuaxochitl, Quiqui, Tzacutli, Tzacochitl	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II

AREA DE INFLUENCIA Y AREA DE AFECTACIÓN DIRECTA

Como se mencionó anteriormente, el Área de Influencia Directa corresponde a la línea de cerros, dado que es una modernización y los impactos nuevos se prevén temporales, el permanente principal denominado efecto barrera, ya está desde hace tiempo, así como efectos del mismo uso del camino a nivel terracería.

- El Área de Influencia (AI), corresponde a 50.60 ha (506, 020 m²). Que corresponde a un buffer de 100 m a cada lado del eje, derivado de los impactos como ruido y polvos (partículas).
- El Área de Influencia Directa (AID), corresponde a 2.44 ha (24, 450 m²). Esta área se consideró con base a la línea de cerros del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN OBSERVADOS EN EL PROYECTO (AID Y AI).

Para saber con precisión, se obtuvo la afectación derivada de la Línea de cerros, por lo que se obtuvieron 23 polígonos de afectación, mismos que se presentan a continuación.

Tabla 8. Polígonos de afectación y sus características

NOMBRE	AREA Ha	AREA m2	PERIMETRO m	USO DE SUELO	INICIO	FINAL	LADO
POL AFECT_01	0.0491	490.8	726.24	AGRICOLA	1+340	1+700	Derecho
POL AFECT_02	0.0002	1.512	19.419	AGRICOLA	1+340	1+349	Izquierdo
POL AFECT_03	0.0028	27.88	117.93	AGRICOLA	1+359	1+415	Izquierdo
POL AFECT_04	0.0747	747	487.74	AGRICOLA	1+436	1+686	Izquierdo
POL AFECT_05	0.1334	1334	668.22	URBANO	1+686	2+021	Izquierdo
POL AFECT_06	0.0141	141.1	470.84	URBANO	1+700	1+935	Derecho
POL AFECT_07	0.0074	74	69.515	URBANO	2+008	2+042	Derecho
POL AFECT_08	0.0274	274.3	265.43	URBANO	2+038	2+165	Izquierdo
POL AFECT_09	0.0351	350.9	342.72	URBANO	2+096	2+266	Derecho
POL AFECT_10	0.0156	156.4	235.76	URBANO	2+174	2+302	Izquierdo
POL AFECT_11	0.0278	278.2	198.6	AGRICOLA	2+288	2+388	Derecho
POL AFECT_12	0.0355	354.7	291.09	URBANO	2+305	2+447	Izquierdo
POL AFECT_13	0.0489	488.5	222.34	AGRICOLA	2+423	2+536	Derecho
POL AFECT_14	0.0301	301.3	151.64	AGRICOLA	2+524	2+594	Izquierdo
POL AFECT_15	0.1167	1167	282.42	AGRICOLA	2+585	2+729	Derecho
POL AFECT_16	0.0645	645	402.36	AGRICOLA	2+734	2+937	Izquierdo
POL AFECT_17	0.0735	735	771.89	AGRICOLA	2+791	3+175	Derecho
POL AFECT_18	0.0015	15.21	67.634	AGRICOLA	3+016	3+050	Derecho
POL AFECT_19	0.0204	204.4	174.9	URBANO	3+175	3+261	Derecho
POL AFECT_20	0.0112	111.8	117.18	URBANO	3+236	3+292	Izquierdo
POL AFECT_21	0.1493	1493	1494	AGRICOLA	3+292	4+180	Izquierdo
POL AFECT_22	0.082	820	766.7	AGRICOLA	3+368	3+751	Derecho
POL AFECT_23	0.025	250.1	359.3	AGRICOLA	3+861	4+180	Derecho
TOTAL	1.0462	10462.102					

De acuerdo con la tabla anterior los usos de suelo que serán afectados serán el agrícola (agricultura de temporal anual y agricultura de riego anual) y uso de suelo urbano.

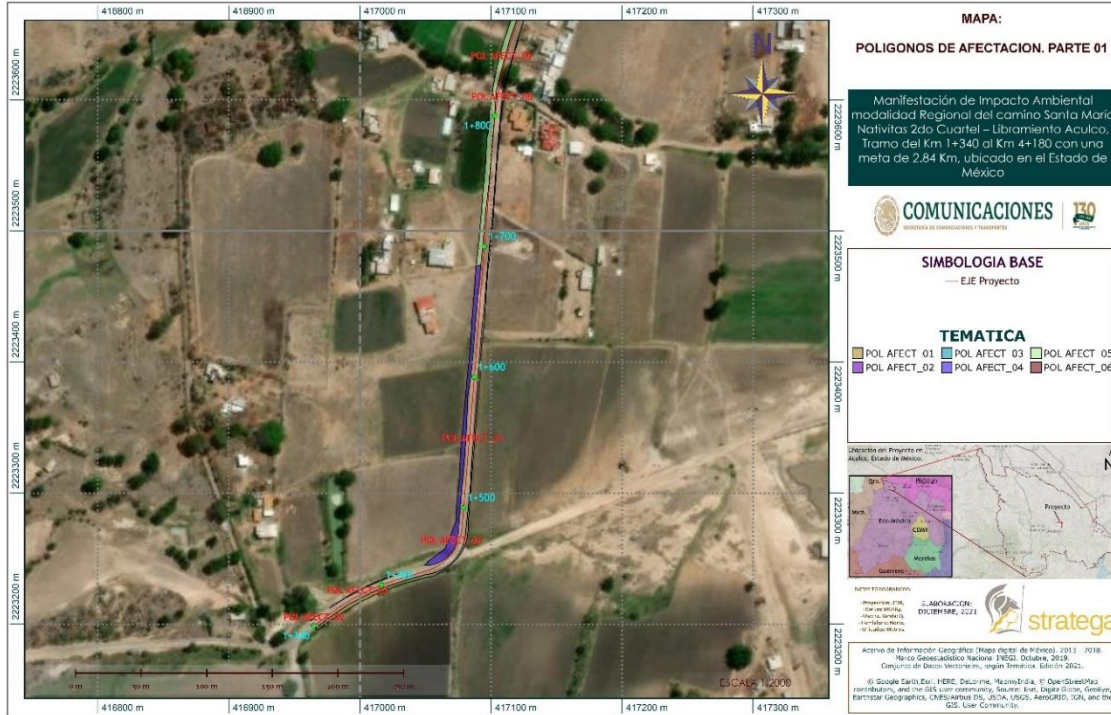


Figura 40. Polígonos de afectación, parte 1.

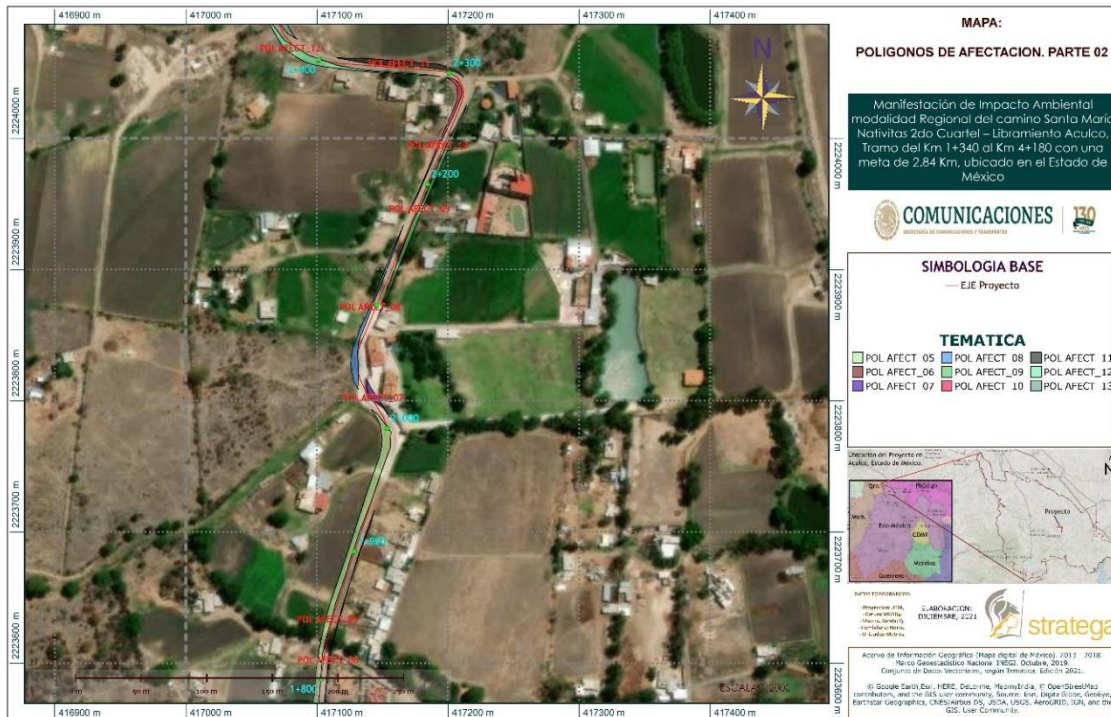


Figura 41. Polígonos de afectación, parte 02.

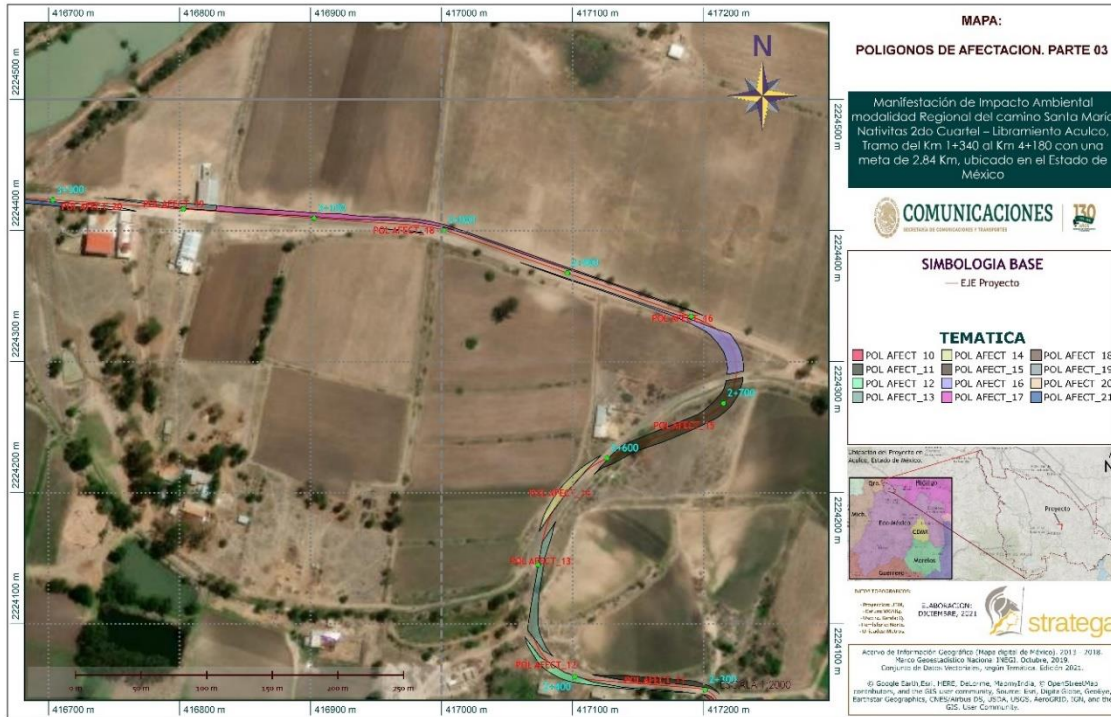


Figura 42. Polígonos de afectación, parte 03.



Figura 43. Polígonos de afectación, parte 04.

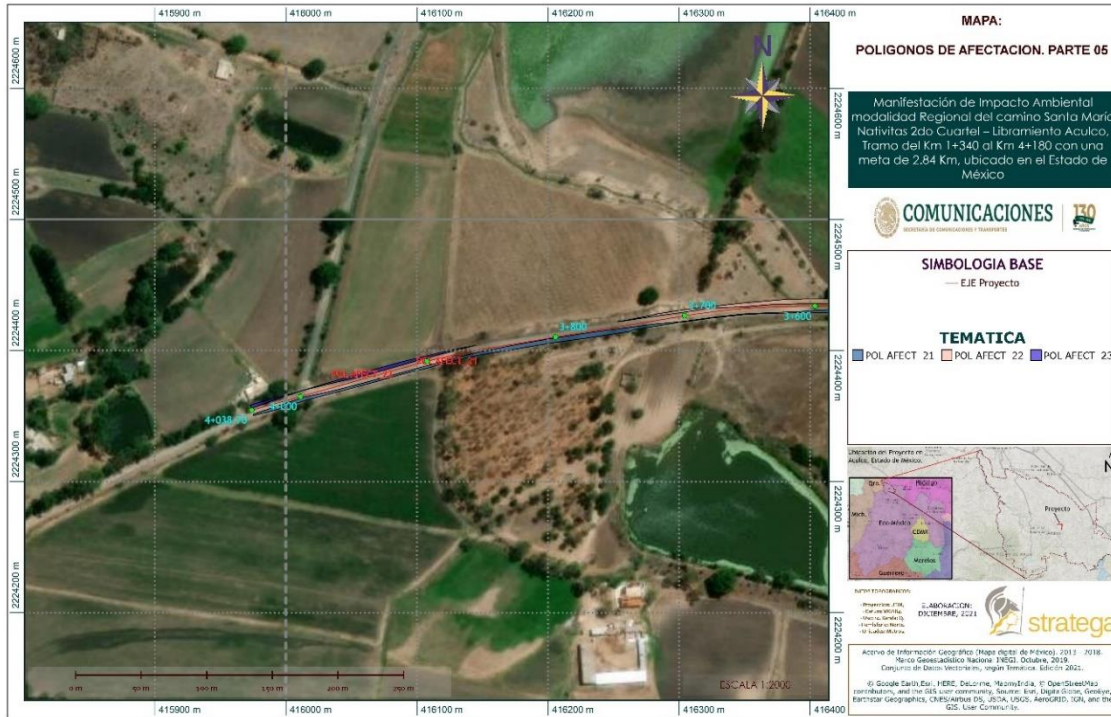


Figura 44. Polígonos de afectación, parte 05.

POL AFECT_01



Figura 45. Aspecto general de POLAFECT_01, la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto, se prevé que el tepozán, los nopales y magueyes sean afectados.

POL AFECT_02



Figura 46. Aspecto general de POLAFECT_02 (lado izquierdo), la afectación se da principalmente sobre manchones de pasto, el tepozán no se prevé que sea afectado.

POL AFECT_03



Figura 47. En lo que respecta al POL AFECT_03, la afectación se verá sobre pasto solamente.

POL AFECT_04



Figura 48. Aspecto de la parte donde se encuentran 2 tepozanes juveniles, sin embargo, estos se encuentran plagados, por ello no se consideraron en los individuos a afectar, el nopal no sé verá afectado, lo demás del polígono de afectación corresponde a manchones de pasto.

POL AFECT_05



Figura 49. Aspecto general del Polígono de afectación 05, la principal afectación es sobre pasto, asteráceas secas y un tepozán.

POL AFECT_06



Figura 50. Aspecto general del POL AFECT_06, es una pequeña franja a orillas del actual camino, la afectación se da sobre pasto.

POL AFECT_07



Figura 51. El POL AFECT_07 es parte de la vivienda que se observa, prácticamente no existe cubierta vegetal alguna.

POL AFECT_08



Figura 52. Parte del POL AFECT_08 se ubica en los limites donde se observan los nopales, ciprés y eucaliptos, algunos se prevé que sean afectados.

POL AFECT_09



Figura 53. Este polígono de afectación, se prevé que la afectación sea sobre pasto, el estrato arbóreo que se observa, esta ubicado fuera de la línea de ceros por lo que no se espera que sean afectados.

POL AFECT_10



Figura 54. Aspecto general del POL AFECT_10, se prevé que la afectación se dará sobre pastos.

POL AFECT_11



Figura 55. Algunos magueyes ubicados entre el pastizal, se prevé que sean afectados, la principal afectación, se prevé que se sobre pasto.

POL AFECT_12



Figura 56. Común denominador hasta el momento, afectación principal sobre pasto, característica del POL AFECT_12.

POL AFECT_13



Figura 57. En lo que respecta a este polígono de afectación, este contiene un ciprés, sin embargo, se observó seco, por ello no se contabilizó, la afectación principal es sobre pasto.

POL AFECT_14



Figura 58. Aspecto general del POL AFECT_14, se mantiene la afectación sobre pasto y aparte la afectación a un maguey.

POL AFECT_15



Figura 59. Este polígono se desvía del lado derecho para proyectarse sobre el campo agrícola, afectando a eucalipto, tepozán y magueyes como individuos de importancia.

POL AFECT_16



Figura 60. La afectación dada por este polígono se da sobre pasto, sin afectación a arbustos o árboles.

POL AFECT_17



Figura 61. Aspecto general del POL AFECT_17, la afectación se da principalmente sobre pasto, a pesar de observarse algunos elementos arbóreos de ciprés, estos se prevé que no sean afectados.

POL AFECT_18



Figura 62. Básicamente este polígono afectará pasto, los arboles cercanos se prevé que no sean afectados.

POL AFECT_19



Figura 63. Prácticamente es un polígono ubicado en un poblado, por lo que la posible afectación se prevé que sea sobre pasto.

POL AFECT_20



Figura 64. Prácticamente es un polígono ubicado en un poblado, por lo que la posible afectación se dará en áreas sin cubierta vegetal.

POL AFECT_21



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.





Figura 65. Al inicio del polígono de afectación, se encuentra una tramo donde se ubican algunos arbustos y arboles a afectar, sin embargo, estos se deducen que fueron plantados ya que delimitan la carretera y los predios.

POL AFECT_22



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.





Figura 66. Este polígono de afectación contiene algunos arbustos y arboles que se prevé serán afectados.

POL AFECT_23





Figura 67. Aspecto general del POL AFECT_23, al final existen algunos árboles, sin embargo, estos se prevé que no sean afectados, siendo la mayor afectación sobre cubierta de pasto.

Dentro de los polígonos de afectación existen manchones con vegetación, la cual no corresponde a vegetación forestal y se encuentra dispersa y delimitando el camino existente y parcelas colindantes, de la cual existirán afectaciones las cuales se consideran mínimas.

A continuación, se muestra la cantidad de individuos por especie a afectar en cada polígono de afectación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

Tabla 9. Individuos para remover por especie por polígono de afectación

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	POLIGONOS DE AFECTACIÓN												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	-	Arbusto	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	-	Arbusto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey	Arbusto	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Arbusto	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	0	0
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	-	Arbusto	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Arbusto	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	0	0
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Palo blanco	Arbusto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	Arbol	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Pino	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Arbol	3	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Arbusto	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	POLIGONOS DE AFECTACIÓN													TOTAL
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	-	Arbusto	0	0	0	0	0	0	3	0	5	2	0	15		
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	-	Arbusto	0	0	0	6	0	0	4	0	7	4	0	21		
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey	Arbusto	0	1	10	0	0	0	0	0	4	2	2	24		
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Arbusto	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	21		
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	-	Arbusto	0	0	0	2	0	0	4	0	2	2	0	13		
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Arbusto	1	0	4	0	3	0	0	0	2	1	1	18		
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	9		
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Palo blanco	Arbusto	0	0	2	0	0	0	0	0	4	2	0	8		
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbol	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	POLIGONOS DE AFECTACIÓN											TOTAL	
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	6
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Pino	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrabus</i>	Pino	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Arbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Arbol	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Arbusto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	12

Como se puede observar en las fotos anteriores y del Anexo fotográfico del camino, el sitio del Proyecto contiene un alto grado de perturbación, cabe señalar que dentro del AI, existe un camino actual, el cual se pretende utilizar, lo cual afecta menos la cubierta vegetal presente en sus colindancias, aunado a que en la zona es casi común observar ganado vacuno.

El listado de las especies vegetales presentes en la AI y AID son las siguientes:

Tabla 10. Especies vegetales presentes en el AID y AI.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>				
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>				
Asteraceae	<i>Bidens aurea</i>	Capitaneja, Keren tusus, Kulantu wamal, K'anal nich, Lampotillo, Mozote amarillo, Te negro, Tusus wamal, Té de castilla, Té de milpa, Xiuh-elo-quilitl			
Asteraceae	<i>Bidens bigelovii</i>	Acetilla, Altamisa, Mirasol, Sepé			
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Azoyate, Bachí, Chamiso, Chamizo, Escoba, Escoba ancha, Escoba de monte, Escobilla, Escobilla de carbonero, Escobillo, Escobo, Hierba del carbonero, Jara, Jarilla, Limpia tunas, Mesté, Popote, Tepopote, Tepópotl, Ya cu tabi			
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>				
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Alfajayuca prickly pear, Amarilla venadera, Blanca, Burróna, Cactus, Calabaza, Chapeada, Chumbera, Cristalina, Fafayuco, Heel cochar yaa, Heel coxp, Indian fig prickly pear, Ixcha, Manzana, Mission cactus, Nocheznopalli, Nochtli, Nopal, Nopal blanco, Nopal castilla, Nopal de alfajayuca, Nopal de alfajayucan, Nopal de castilla, Nopal de cerro, Nopal de coyote, Nopal de huerta, Nopal de lengua, Nopal de raíz, Nopal espinudo, Nopal guinda, Nopal italiano, Nopal manso, Nopal oreja de elefante, Nopal orejón, Nopal pelón, Nopal		Datos insuficientes (DD)	Apéndice II

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
		silvestre, Nopal sin espinas, Nopal xoconoxtle, Nopalh, Nopalitos, Nopalli, Nopalnocheztli, Papantón, Picochulo, Reina, Soconochтли, Spined prickly pear, Tlalnopal, Tuna, Tuna amarilla, Tuna blanca, Tuna colorada, Tuna de Alfajayuca, Tuna de alfajayucan, Tuna de campo, Tuna de castilla, Tuna encarnada, Tuna fina, Tuna guinda, Tuna lisa, Tuna mansa, Tuna roja mansa, Tzaponochnopalli, Undulate prickly pear, Xoconoxtle blanco, Zapotnochtli			
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Chamacuerito, Cuernito, Lengua de vaca, Nocheznopalli, Nopal, Nopal blanco, Nopal chamacuerito, Nopal chamacuero, Nopal chirgo, Nopal cimarrón, Nopal corriente, Nopal de San Gabriel, Nopal de castilla, Nopal nocheztli, Nopal silvestre, Nopalnocheztli, Tlalnopal, Tu mincha, Tuna, Tuna colorada, Tuna de monte, Velvet prickly pear		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i>	Acshoyatic, Acxoyatic, Chie-nita, Coquito, Piñitas, Tlacócotl			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea stans</i>	Cacastlapa, Castlapa, Espanta lobos, Espanta vaquero, Galuza, Limpia tunas, Maromero, Pantavaqueros, Pegajosa, Quiebra plato, Santa María del campo, Tanibata, Tlascapan, Tlaxcapan, Tumba vaqueros, Tumbavaquero, Tumbavaqueros			
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cedro limón, Ciprés			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto			
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Ocote, Ocote chino, Palo prieto, Pino, Pino chino, Pino colorado, Pino		Vulnerable (VU)	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
		garabatillo, Pino greggii, Pino gregii, Pino ocote, Pino prieto, Pino real			
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrabus</i>	Pino ocote blanco			
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Azotador, Grama, Grama azul, Gusanillo, Navajita, Navajita azul, Zacate cepillo		Preocupación menor (LC)	
Poaceae	<i>Bouteloua scorpioides</i>				
Poaceae	<i>Bromus anomalus</i>	Bromo dormilón			
Poaceae	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>				
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Cola de zorra, Zacate plumoso			
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizillo			
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i>				
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Gusanillo, Gusano, Mijillo, Motilla, Nej miis, Nook' ol su'uk, Pajita, Pajita amarilla, Pajita cerdosa, Pasto, Remolín, Suuk, Triguillo, X-nok'-suuk, Zacate, Zacate amargo, Zacate cerdoso, Zacate peludo, Zacate sedoso			
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Be-lohui, Caiasa, Carasu, El-pa-te-shima-lo, Karasa, Karasu, Manzanilla, Manzanillo, Manzanita, Manzanita tejocotera, Pelohuij, Pëdyi, Tejocote, Tejocote agrio, Tejocote silvestre, Texócotl, Toposa, Xixte, Yaga-be-lohui		Preocupación menor (LC)	
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capolín, Capulín, Capulín blanco, Capulín borracho, Capulín loco, Cereza, Cerezo, Chengua, Cusabi, Duraznillo, Guinda, Jeco, Pa-kshumk, Paté, Quina, Shencua, Shengua, Shimal-ma-lu, T-nundaya, Tzu'uri, Uasiqui, Xengua		Preocupación menor (LC)	
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Alamo loco, Belladona, Buna moza, Cornetón, Don juan, Gigante, Gigantón, Gretaño, Hierba del gigante, Hierba del zopilote, Hoja de cera, K'uts, K'uuts, Levántate			

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
		don juan, Maraquiána, Me-he-kek, Mostaza montés, Nexticxihuitl, Palo hediondo, Palo loco, Palo virgin, Tabaco, Tabaco amarillo, Tabaco cimarrón, Tabaquillo, Tacote, Tronadora de España, Tzinyacua, Virginio, Xiutecuitlanextli			

No se encontraron individuos de especies vegetales que se encuentran con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Durante la construcción del PROYECTO, será necesario remover manchones de pasto y algunos elementos arbóreos.

A continuación, se enlistan los elementos arbóreos y arbustos a remover.

Tabla II. Total de individuos por especie a afectar

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	-	Arbusto	15
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	-	Arbusto	21
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	Arbusto	24
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Arbusto	21
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	-	Arbusto	13
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Arbusto	18
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés	Arbol	9
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Palo blanco	Arbusto	8
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globolus</i>	Eucalipto	Arbol	3
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	Arbol	6
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Pino	Arbol	1
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Arbol	1
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Arbol	2
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Arbol	11
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Arbusto	12

Por lo que la afectación a los tipos de vegetación de importancia se prevé sea BAJA como se ha descrito, esto por los individuos arbóreos que se prevé, sean afectados, identificando que la mayoría del estrato arbóreo fue plantado para delimitar los predios y el actual camino de terracería.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres con categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo, se hizo una revisión de las especies dominantes identificadas en las zonas del proyecto (AI y AID), señalando que NO existen individuos vegetales bajo alguna categoría de protección en dicha NOM-059.

IV.2.2.2 Fauna

A mediados del siglo XX, la clasificación biogeográfica de México fue retomada por diferentes zoólogos, entre los que destacan Smith (1941), quien propuso una clasificación de provincias bióticas de México con base en la distribución de especies de lagartijas del género *Sceloporus*; Dice (1943) a partir de la distribución de aves; Goldman y Moore (1945) con base en micromamíferos, y Stuart (1964) con base en la distribución de diferentes grupos de vertebrados. Las diferentes clasificaciones tienen similitudes generales, como reconocer un Altiplano mexicano, ya sea único o dividido (norte-sur); las principales cordilleras constituyen provincias biogeográficas; las penínsulas también representan provincias con subdivisiones muy parecidas. Eso significa que hay correspondencia en la distribución de diferentes taxones, lo que resulta en patrones de endemismo con gran semejanza, independientemente de su capacidad para dispersarse.

En 1990 se recopilaron las propuestas de regionalización con datos recientes en el Atlas Nacional de México, editado por el Instituto de Geografía de la UNAM. Ahí se publicaron las propuestas actualizadas de regionalización biogeográfica basadas en la distribución de plantas (Rzedowski y Reyna-Trujillo 1990), anfibios y reptiles (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo 1990), mamíferos (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990) y el basado en flora, vegetación y rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafraña 1990).

Mediante el uso de SIG, se estableció que el proyecto se ubica en la PROVINCIA BIOGEOGRAFICA EJE NEOVOLCANICO.

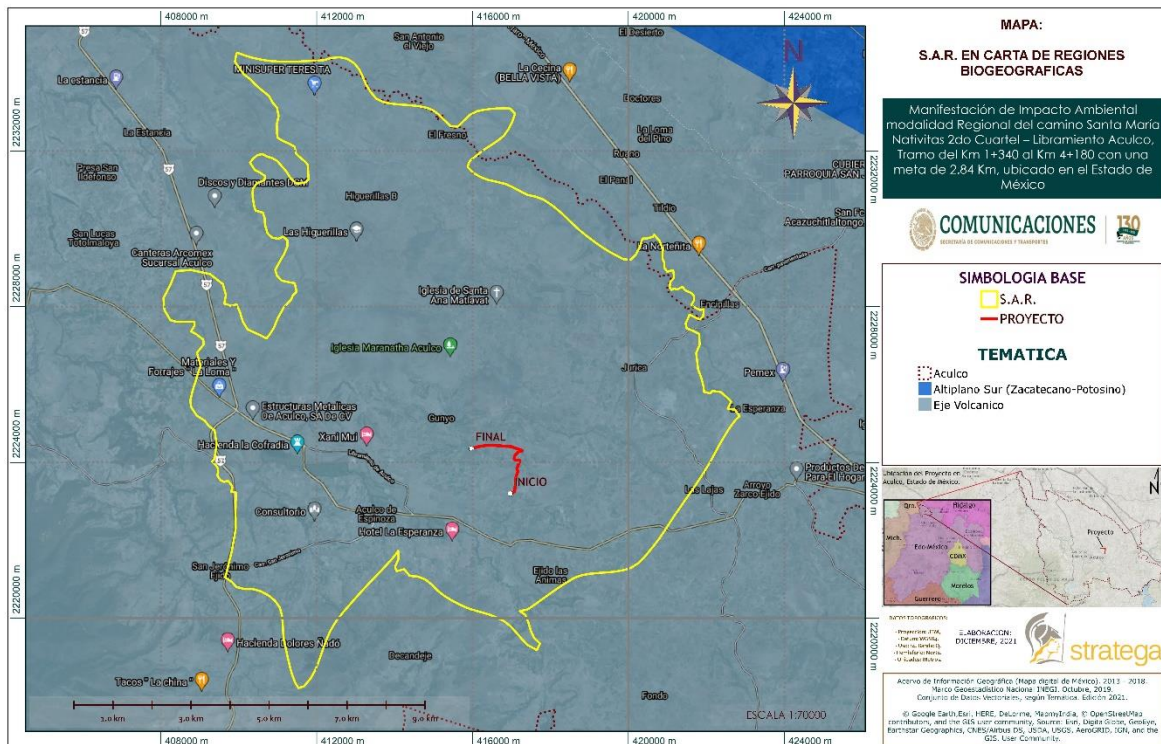


Figura 68. Ubicación del SAR en las Provincias Biogeográficas.

Es un conjunto de volcanes de diferentes edades, a partir del Mioceno medio y hasta el Pliopleistoceno, alineado alrededor del paralelo 19 ° N, que cruza el territorio mexicano de oeste (Cabo Corrientes, Nayarit) a esta (Sierra de Chinconquiaco, Veracruz). Destacan entre ellos el Ceboruco en el extremo occidental (Nayarit), el Nevado de Colima (Co lima-Jalisco), el Tancítaro (Michoacán), el Nevado de Toluca, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Zempoaltépetl y el Citlaltépetl, que representan las elevaciones mayores en el relieve mexicano. En su extremo noroeste el env se separa de la Sierra Madre Occidental por el curso del Río Grande de Santiago. El env es un área muy compleja en origen y medio físico; por ello, casi todos los tipos de vegetación están presentes, aunque predominan los bosques de coníferas (31%) y de encinos (28%). El resto del área está compuesto por pastizales, matorrales subalpinos, bosques mesófilos (en áreas de cañadas), vegetación ribereña y tierras urbanas y de cultivo. La presencia de vegetación de climas áridos (matorrales xerófilos) y subhúmedos (selvas bajas caducifolias) en ocasiones se debe a la presencia de derrames lávicos, en los cuales no se retiene la humedad de las lluvias, y en otros casos debido al efecto de sombra pluvial, sobre todo en las zonas de contacto con la provincias vecinas (Balsas al sur y Altiplano al norte). A pesar de que es difícil para varios autores delimitar esta provincia, es indudable que hay gran cantidad de taxones típicamente neovolcánicos, como *Cheilanthes decomposita*, *Elaphoglossum rufescens* (helechos), *Pinus ayacahuite var. veitchii*, *P. pseudostrobus fo. protuberans* (pinos), *Agave inaequidens* y *A. horrida* (magueyes), *Quercus acutifolia var. xalapensis* (encino), *Eleutherodactylus angustidigitorum* (salamandra), *Crotalus polystictus* (víbora de cascabel), *Phrynosoma orbiculare cortezi*, *Sceloporus dugesi intermedius*, *S. scalaris scalaris* (lagartijas), *Peromyscus gratus gratus*, *P. melanophrys zamorae*, *Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis* (ratones) y *Lampornis amethystinus brevirostris* (colibrí). Sin embargo, algunas de estas especies se distribuyen de forma sesgada, unas hacia las partes más secas, otras hacia las más húmedas; unas hacia la parte más fría, y otras hacia la semicálida. Por ello, la gran mayoría de los taxones endémicos de esta provincia están distribuidos en áreas con mayor integración histórica y ecológica y de menor extensión. Algunos grupos, como las salamandras, más susceptibles al aislamiento geográfico, muestran varios casos de distribución microendémica en diferentes subáreas del env, como sus sectores Occidental, Central, Oriental y Sierra de Taxco. La Sierra de Los Tuxtles está compuesta por un pequeño conjunto de volcanes ubicados al centro del estado de Veracruz. El origen de estos volcanes está asociado con la actividad del Eje Neovolcánico, pero su biota muestra relaciones más complejas. Su flora está compuesta por especies que se distribuyen desde el Carso Huasteco, pasando por el extremo oriental del Eje Neovolcánico y por las sierras de Zongolica y Juárez; otras, en cambio se extienden hacia el sur, abarcando las sierras de Los Chimalapas y la de Chiapas. La convergencia de diferentes floras y faunas eleva considerablemente la riqueza de especies de esta área; p. ej., la avifauna de Los Tuxtles incluye cerca de 50% de la riqueza avifaunística de todo el país, y su separación del resto de los sistemas montañosos más cercanos ha generado una cantidad considerable de endemismos, que incluye 18 especies de anfibios y reptiles y seis de aves endémicas de esta área relativamente pequeña (González-Soriano et al. 1997).

MUESTREO DE CAMPO

Para la realización del inventario de fauna silvestre, se efectuaron varios recorridos de Campo.

Se efectuó el inventario de fauna silvestre realizándose las siguientes actividades.

1. Previo al muestreo se realizó un listado de fauna potencial con base a bibliografía sobre la zona.
2. Inventario de aves mediante recorrido de campo para observación directa mediante binoculares y utilización de guía de campo (Peterson y Chalif, 2000).
3. Inventario de mamíferos mediante la determinación con métodos indirectos (huellas, excretas, cornamentas, esqueletos), y mediante observación directa (Aranda, 1981).
4. Entrevista con pobladores.
5. Toma de evidencia gráfica mediante fotografías.

Métodos.

Se realizaron observaciones de los diversos organismos durante los recorridos realizados a pie o en vehículo, hacia los sitios de muestreo de vegetación.

Rastreo y entrevista

Aparte los animales dejan rastros a través de los cuales se pueden identificar casi siempre hasta especie; además de la aplicación de encuestas y entrevistas con las reservas antes manejadas.

Métodos directos

Avistamientos fortuitos

Esta técnica se utilizó en los días de muestreo y en los horarios correspondientes a las actividades de la fauna; Consistió en el registro de las especies avistadas de manera ocasional, anotando los siguientes datos: fecha, hora, hábitat o tipo de vegetación asociado, número de individuos, conducta observada y localización con la ayuda de un geoposicionador.

Métodos indirectos

Los mamíferos silvestres presentan diversos tipos de rastros como: huellas, excrementos, senderos, madrigueras, sitios de descanso, marcas en las plantas, restos de alimento, pelos, astas, olores, vocalizaciones, entre otros (Aranda, 2000). Se implementó la búsqueda de rastros por medio de recorridos, así como entrevistas a informantes clave (Aranda 2000; Herrera 2001 y Sánchez et al., 2004).

A continuación, se enlistan las especies de fauna para el SAR.

Tabla 12. Listado de Fauna en el SAR

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Amphibia	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus angustidigitorum</i>	Patzcuaro peeping frog, Rana fisgona de Pátzcuaro, Ranita de Pátzcuaro	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Ambystomatidae	<i>Ambystoma granulatum</i>	Ajolote de Toluca, Granular salamander, Salamandra granulada	Sujeta a protección especial (Pr)	En peligro (EN)	
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	American bullfrog, Rana toro		Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Montezuma leopard frog, Rana de Moctezuma, Rana leopardo de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates pustulosus</i>	Cascade frog, Otác, Rana de cascada, Rana de rayas blancas, Rana rayas blancas, White-striped frog, Ziix hax ano quij	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Bufo	<i>Incilius occidentalis</i>	Pine toad, Sapo de los pinos, Sapo de pino, Sapo pinero		Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i>	Canyon treefrog, Otác, Rana de árbol color arena, Ranita de cañon, Ranita de las rocas, Ziix hax ano quij		Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Hylidae	<i>Dryophytes eximius</i>	Mountain treefrog, Rana de árbol de montaña, Rana verde manchada, Ranita de montaña		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Cascabel oscura de la Sierra Madre, Central plateau dusky rattlesnake, Víbora cascabel transvolcánica		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Casquito de burro, Mexican mud turtle, Tortuga de agua, Tortuga de río, Tortuga pecho quebrado mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Anguillidae	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión, Lagarto alicante del Popocatepetl, Popocatepetl alligator lizard	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	Black-bellied bunchgrass lizard, Lagartija escamosa llanera, Llanerita, Southern bunchgrass lizard		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Chintete de mezquite, Lagartija escamosa de mezquite, Lagartija espinosa del mezquital, Mezquite lizard	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Chintete, Chintete de grieta meridional, Lagartija escamosa de grieta sureña, Southern crevice spiny lizard		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa, Lagartija espinosa, Spiny lizard		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Crevice swift lizard, Lagartija escamosa barrada, Lagartija espinosa de collar, Rápido barrado		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra de tierra de la meseta mexicana, Culebra terrestre narigona, Culebrita gris, Large-nosed earth snake		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Dipsadidae	<i>Diadophis punctatus</i>	Coralillo falso, Culebra de collar, Culebra de panza roja, Culebrita, Ring-necked snake		Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante, Cincuate, Cincuate mexicana, Culebra casera, Culebra sorda mexicana, Mexican bull snake, Ratonera	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua, Culebra de agua nómado mexicano, Culebra listonada del sur Mexicano, Southern Mexico garder snake	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Aves	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja, Red-tailed Hawk		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca, White-tailed Kite		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture, Zopilote aura		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail, Pato golondrino		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes, Green-winged Teal			
Aves	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard, Pato de collar		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja, Redhead		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate, Ruddy Duck		Preocupación menor (LC)	
Aves	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco, White-throated Swift		Preocupación menor (LC)	
Aves	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Black Swift, Vencejo negro		Vulnerable (VU)	
Aves	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí, Ruby-throated Hummingbird		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Broad-billed Hummingbird, Colibrí pico ancho		Preocupación menor (LC)	Apéndice II

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico, Magnificent Hummingbird, Rivoli's Hummingbird		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Blue-throated Hummingbird, Colibrí garganta azul		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado, Semipalmated Plover		Preocupación menor (LC)	
Aves	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío, Killdeer		Preocupación menor (LC)	
Aves	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper, Playero chichicuilote, Playero diminuto		Preocupación menor (LC)	
Aves	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Inca Dove, Tortolita cola larga, Tórtola cola larga		Preocupación menor (LC)	
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove, Paloma de collar turca, Tórtola de collar		Preocupación menor (LC)	
Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas, White-winged Dove		Preocupación menor (LC)	
Aves	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común, Mourning Dove, Paloma huilota		Preocupación menor (LC)	
Aves	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher, Martín pescador verde		Preocupación menor (LC)	
Aves	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy, Groove-billed Ani		Preocupación menor (LC)	
Aves	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>				
Aves	Anatidae	<i>Anas diazi</i>		Amenazada (A)		
Aves	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón, Merlin		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino, Peregrine Falcon	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice I
Aves	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel, Cernícalo americano		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí, Northern Bobwhite		Casi amenazado (NT)	
Aves	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma, Montezuma Quail	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Aves	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	American Coot, Gallareta americana		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Common Gallinule, Gallineta frente roja		Preocupación menor (LC)	
Aves	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Bushtit, Sastrecillo		Preocupación menor (LC)	
Aves	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda, Horned Lark		Preocupación menor (LC)	
Aves	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Blue Grosbeak, Picogordo azul		Preocupación menor (LC)	
Aves	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Black-headed Grosbeak, Picogordo tigrillo		Preocupación menor (LC)	
Aves	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Hepatic Tanager, Piranga encinera, Tangara encinera			
Aves	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Common Raven, Cuervo común		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Rufous-crowned Sparrow, Zacatonero corona canela, Zacatonero corona rufa		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojos de lumbre, Yellow-eyed Junco		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln, Lincoln's Sparrow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor, Song Sparrow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Melozona fusca</i>	Canyon Towhee, Rascador viejita, Toquí pardo		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Striped Sparrow, Zacatonero rayado, Zacatonero serrano		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero, Savannah Sparrow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Peucaea botterii</i>	Botteri's Sparrow, Zacatonero de Botteri		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado, Spotted Towhee, Toquí moteado		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca, Vesper Sparrow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	Clay-colored Sparrow, Gorrión pálido		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow, Gorrión cejas blancas		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero, Jilguero pinero, Pine Siskin		Preocupación menor (LC)	
Aves	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico, Jilguero dominico, Lesser Goldfinch		Preocupación menor (LC)	
Aves	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow, Golondrina tijereta		Preocupación menor (LC)	
Aves	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow, Golondrina risquera		Preocupación menor (LC)	
Aves	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas, Northern Rough-winged Swallow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor, Tree Swallow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar, Violet-green Swallow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird, Tordo sargento		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Black-backed Oriole, Bolsero dorsioscuro, Calandria flancos negros		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado, Calandria dorso negro menor, Hooded Oriole		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero, Calandria tunera, Scott's Oriole		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Black-vented Oriole, Bolsero de Wagler, Calandria de Wagler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Bronzed Cowbird, Tordo ojos rojos		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Brown-headed Cowbird, Tordo cabeza café		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle, Zanate mayor		Preocupación menor (LC)	
Aves	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark, Pradero tortillaconchile		Casi amenazado (NT)	
Aves	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla, Yellow-headed Blackbird		Preocupación menor (LC)	
Aves	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo, Loggerhead Shrike, Verdugo americano		Casi amenazado (NT)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Blue Mockingbird, Mulato azul		Preocupación menor (LC)	
Aves	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo, Curve-billed Thrasher		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela, Chipe gorra rufa, Rufous-capped Warbler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra, Wilson's Warbler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca, Painted Redstart, Pavito alas blancas		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe cejas blancas, Crescent-chested Warbler, Parula ceja blanca		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero, Louisiana Waterthrush		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado, Chipe rabadilla amarilla, Yellow-rumped Warbler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla, Hermit Warbler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero, Gorrión doméstico, House Sparrow		Preocupación menor (LC)	
Aves	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Blue-gray Gnatcatcher, Perlita azulgris		Preocupación menor (LC)	
Aves	Ptilionotidae	<i>Ptilionotus cinereus</i>	Capulinero gris, Gray Silky-flycatcher		Preocupación menor (LC)	
Aves	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>				
Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto, European Starling		Preocupación menor (LC)	
Aves	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Cactus Wren, Matraca del desierto		Preocupación menor (LC)	
Aves	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Canyon Wren, Chivirín barranqueño, Saltapared barranqueño		Preocupación menor (LC)	
Aves	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Bewick's Wren, Chivirín cola oscura, Saltapared cola larga		Preocupación menor (LC)	
Aves	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared, House Wren, Saltapared común		Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush, Zorzal pico naranja		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush, Zorzal cola canela, Zorzal cola rufa		Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Russet Nightingale-Thrush, Zorzal mexicano		Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Brown-backed Solitaire, Clarín jilguero	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush, Mirlo café, Mirlo pardo		Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin, Mirlo primavera		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Greater Pewee, Papamoscas José María, Pibí tengofrío		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del oeste, Pibí occidental, Western Wood-Pewee		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero, Papamoscas pinero, Pine Flycatcher		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Buff-breasted Flycatcher, Mosquero pecho leonado, Papamoscas pecho canela		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Hammond's Flycatcher, Mosquero de Hammond, Papamoscas de Hammond		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Cordilleran Flycatcher, Mosquero barranqueño, Papamoscas amarillo barranqueño		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal, Papamoscas cardenalito, Vermilion Flycatcher		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe, Papamoscas negro		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Eastern Phoebe, Papamoscas fibí		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero, Say's Phoebe		Preocupación menor (LC)	
Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Cassin's Kingbird, Tirano chibiú, Tirano gritón		Preocupación menor (LC)	
Aves	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Hutton's Vireo, Vireo reyezuelo		Preocupación menor (LC)	
Aves	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca, Great Egret		Preocupación menor (LC)	
Aves	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena, Great Blue Heron		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret, Garza ganadera		Preocupación menor (LC)	
Aves	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde, Garcita verde, Green Heron			
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado, Garza dedos dorados, Snowy Egret		Preocupación menor (LC)	
Aves	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron, Garza nocturna corona negra, Pedrete corona negra		Preocupación menor (LC)	
Aves	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca, Ibis ojos rojos, White-faced Ibis		Preocupación menor (LC)	
Aves	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera, Carpintero de pechera común, Northern Flicker		Preocupación menor (LC)	
Aves	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje, Golden-fronted Woodpecker		Preocupación menor (LC)	
Aves	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Acorn Woodpecker, Carpintero bellotero		Preocupación menor (LC)	
Aves	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Eared Grebe, Zambullidor orejón		Preocupación menor (LC)	
Aves	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pied-billed Grebe, Zambullidor pico grueso		Preocupación menor (LC)	
Aves	Strigidae	<i>Asio otus</i>	Búho cara café, Búho cara canela, Long-eared Owl		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	House Finch, Pinzón mexicano		Preocupación menor (LC)	
Aves	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	White-eared Hummingbird, Zafiro oreja blanca, Zafiro orejas blancas		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero, Northern Harrier		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Aves	Anatidae	<i>Mareca americana</i>	American Wigeon, Pato chalcuán		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Gadwall, Pato friso		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta canela, Cinnamon Teal		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Northern Shoveler, Pato cucharón norteño		Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Blue-winged Teal, Cerceta alas azules		Preocupación menor (LC)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano, Ladder-backed Woodpecker		Preocupación menor (LC)	
Aves	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe corona naranja, Chipe oliváceo, Orange-crowned Warbler		Preocupación menor (LC)	
Aves	Trochilidae	<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí corona violeta, Violet-crowned Hummingbird		Preocupación menor (LC)	Apéndice II
Mammalia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla, Ardilla arborícola, Ardilla de vientre rojo, Ardilla gris, Okotekilin, Red-bellied squirrel, Techalotl		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Mexican free-tailed bat, Murciélago cola suelta brasileño, Murciélago guanero, Sopichí		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo, Conejo serrano, Eastern cottontail, Rowi, Tochtli		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, Comadreja cola larga, Long-tailed weasel, Onzita, Quahutzenzo		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Fulvous harvest mouse, Ratón cosechero leonado, Ratón de campo		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Phyllostomidae	<i>Sturnira hondurensis</i>	Chinaco		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus levipes</i>	La Malinche mouse, Ratón de La Malinche, Ratón de campo		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Deermouse, Ratón de campo, Ratón norteamericano, Ratón venado		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón, Ratón cosechero común, Ratón de campo, Sotóchi, Western harvest mouse		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Black-eared deermouse, Black-eared mouse, Chikúri, Ratón, Ratón orejas negras		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito, Meteoro, Meteoro mexicano, Mexican vole, Ratón de alfalfar		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Big eared bats, Mexican big-eared bat, Murciélago, Murciélago mula mexicano, Murciélago orejón, Sopichí		Casi amenazado (NT)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys microdon</i>	Ratón cosechero dientes pequeños, Ratón de campo, Small-tooth harvest mouse	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo nueve bandas, Ayotochtli, Mulita, Nine-banded armadillo		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Common spotted skunk, Pasúchi pinto, Zorrillo manchado, Zorrillo manchado común		Vulnerable (VU)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Mammalia	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Northern pygmy mouse, Ratón de campo, Ratón pigmeo, Ratón pigmeo norteño		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Fringed myotis, Miotis bordado, Murciélago		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Cave myotis, Miotis mexicano, Murciélago		Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache, Tlacuache cola pelada, Tlacuache común, Tlacuache norteño, Tlakuatzin, Virginia opossum		Preocupación menor (LC)	

Tabla 13. Especies con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 reportados en el SAR.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Amphibia	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus angustidigitum</i>	Patzcuaro peeping frog, Rana fisgona de Pátzcuaro, Ranita de Pátzcuaro	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Ambystomatidae	<i>Ambystoma granulosum</i>	Ajolote de Toluca, Granular salamander, Salamandra granulada	Sujeta a protección especial (Pr)	En peligro (EN)	
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Montezuma leopard frog, Rana de Moctezuma, Rana leopardo de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates pustulosus</i>	Cascade frog, Otác, Rana de cascada, Rana de rayas blancas, Rana rayas blancas, White-striped frog, Ziix hax ano quijj	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Casquito de burro, Mexican mud turtle, Tortuga de agua, Tortuga de río, Tortuga pecho quebrado mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión, Lagarto alicante del Popocatepetl, Popocatepetl alligator lizard	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Chintete de mezquite, Lagartija escamosa de mezquite, Lagartija espinosa del mezquital, Mezquite lizard	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante, Cincuate, Cincuate mexicana, Culebra casera, Culebra sorda mexicana, Mexican bull snake, Ratonera	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Reptilia	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua, Culebra de agua nómado mexicano, Culebra listonada del sur Mexicano, Southern Mexico garder snake	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	
Aves	Anatidae	<i>Anas diazi</i>		Amenazada (A)		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	IUCN	CITES
Aves	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino, Peregrine Falcon	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice I
Aves	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma, Montezuma Quail	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Aves	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Brown-backed Solitaire, Clarín jilguero	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	
Mammalia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys microdon</i>	Ratón cosechero dientes pequeños, Ratón de campo, Small-tooth harvest mouse	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	

Fauna en el sitio del Proyecto

Las actividades consideradas como tradicionales que se han practicado en el SAR y su área de influencia son la extracción de madera y productos no maderables del bosque, como la leña, la tierra, el musgo, el heno, los hongos y las plantas medicinales para autoconsumo y venta en mercados locales.

Estas actividades, cuando se realizan de manera no sustentable, provocan el deterioro lento y paulatino de los ecosistemas, por lo que es necesario establecer estrategias de manejo adecuadas conforme al marco jurídico aplicable. Se requiere contar con estudios que determinen la factibilidad de extracción de un recurso en particular y otorgar permisos por parte de la autoridad competente, de tal forma que la tasa de aprovechamiento siempre esté por debajo de la tasa de recuperación del ecosistema y sus elementos.

Por lo que las áreas boscosas son escasas en el SAR, el sitio ha sido severamente impactado a lo largo de los años, hasta disminuir considerablemente los bosques que se encontraban en la región.

Para la identificación de especies de fauna presentes en el sitio del proyecto y Área de Influencia, se realizaron recorridos de campo a lo largo del mismo, sin embargo, debido a que el sitio donde se pretende instalar el Proyecto presenta un alto grado de perturbación, sólo fue posible observar fauna de tipo doméstica y algunos individuos de fauna silvestre tolerantes a las actividades humanas (algunas aves y lagartijas), los cuales, se prevé que no sufran afectación derivada de la modernización del camino a nivel terracería actual.

En el sitio del proyecto es notable la casi nula presencia de especies faunísticas silvestres, debido a la ausencia de hábitats para la fauna en los márgenes del camino rural actual, prácticamente no existen sitios con vegetación forestal y a su vez existen zonas urbanizadas y campos agrícolas, la cual deriva del uso de las tierras principalmente en intemperismos severos que han afectado a la zona, lo que ha ocasionado que las especies migren hacia otras zonas en busca de refugio y alimentación, es importante señalar que, en los recorridos de campo no se haya observado ni detectado actividad alta, ni información indirecta como excretas o huellas.

Por lo tanto, en los muestreos referentes en las colindancias del actual camino a nivel terracería, se concluye que no fueron observados organismos de especies catalogadas dentro de la Norma Oficial Mexicana referente a la protección ambiental y de especies (NOM-059-SEMARNAT-2010), sin embargo, dicha situación no implica que no se respeten a las especies que se pudieran encontrar durante las Etapas constructivas del proyecto, la cuales serán ahuyentadas a fin de salvaguardar su integridad física y, como se ha señalado anteriormente, en caso de encontrarse alguna especie catalogada dentro del algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, será reportada a la autoridad competente para su resguardo y reubicación.

Fauna afectada por el proyecto

Las obras del Proyecto crearán posibles efectos en el desplazamiento de la fauna por la modernización del Proyecto, sin embargo, sus efectos serán de carácter temporal, y los únicos organismos que pudiesen verse afectados, son los de la siguiente lista.

Tabla 14. Especies que se debe tener en cuenta por las obras del Proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	lagarto alicante del Popocatépetl	Protegida
Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	culebra terrestre dos líneas	Amenazada
Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	culebra toluqueña rayada	-
Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	culebra parda mexicana	-
Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	culebra listonada cuello negro	Amenazada
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	culebra listonada del sur mexicano	Amenazada
Colubridae	<i>Thamnophis scalaris</i>	culebra listonada de montaña cola larga	Amenazada
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	lagartija llanerita	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	lagartija espinosa transvolcánica	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija escamosa de mezquite	Protegida
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>		-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	lagartija rasposa	-
Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	víbora cascabel pigmea mexicana	Amenazada
Viperidae	<i>Crotalus transversus</i>	víbora de cascabel	Protegida
Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	cascabel	-

Al momento de realizar los recorridos en el Proyecto no fue posible detectar alguno de estos organismos, sin embargo, se debe de tener cuidado al momento de iniciar las obras.

Pasos de fauna recomendados

Por la calidad ambiental del SAR, no se detectaron posibles pasos de fauna entre el Proyecto, ya que este camino no separa comunidades bien conformadas de vegetación que puedan unir y que la fauna silvestre se traslade entre ellos.

Como se puede observar en el siguiente mapa, los movimientos teóricos entre la fauna silvestre se identifican fuera del Proyecto.

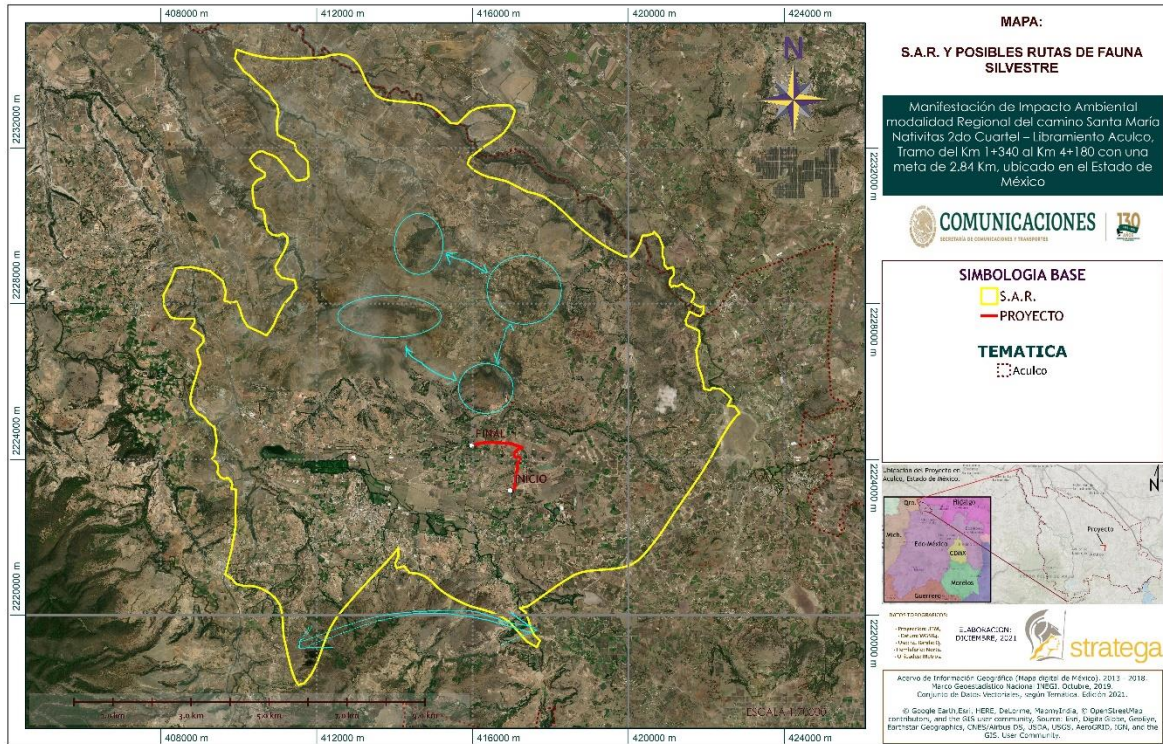


Figura 69. Pasos de fauna recomendados.

IV.2.2. Aspectos socioeconómicos

Población en Aculco

La población total del Municipio Aculco es de 40492 personas, de cuales 19731 son masculinos y 20761 femeninas.

Edades de la población

La población de se Aculco divide en 18290 menores de edad y 22202 adultos, de cuales 3083 tienen más de 60 años.

Población indígena en Aculco

6084 personas en Aculco viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 2824 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena es 4, los de cuales hablan también mexicano es 2685.

Estructura social

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 13305 habitantes de Aculco.

Estructura económica

En Aculco hay un total de 8917 hogares.

De estas 9048 viviendas, 967 tienen piso de tierra y unos 733 consisten de una habitación solo.

4846 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 7550 son conectadas al servicio público, 7927 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 339 viviendas tener una computadora, a 1947 tener una lavadora y 7226 tienen televisión.

Educación escolar en Aculco

Aparte de que hay 3327 analfabetos de 15 y más años, 496 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 3266 no tienen ninguna escolaridad, 12167 tienen una escolaridad incompleta. 5923 tienen una escolaridad básica y 2892 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 1616 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 6 años.

IV.2.3 Paisaje

Una de las virtudes más significativas del territorio o de cierta área, es su paisaje, elemento que a ojos humanos es capaz de caracterizar una zona por su belleza, por sus formas, es decir, *el paisaje es lo que permite definir la personalidad geográfica de los lugares*; por lo tanto es necesario saber interpretar cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí, cuál es su



Figura 71. Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto.



Figura 72. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto.



Figura 73. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto.



Figura 74. Panorámica Lomerío presente en el SAR y cercano al Proyecto.

Las posibles afectaciones paisajísticas se abordan a través de tres cualidades: **visibilidad, calidad y fragilidad.**

A.- El concepto de fragilidad visual se entiende como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

Considerando que por tratarse de una zona donde la pendiente es media –alta y lomerío con un máximo de pendiente de hasta el 10% (la pendiente es el elemento de mayor importancia en la

determinación de la capacidad de absorción visual), se tiene una baja fragilidad visual por tanto el terreno tiene una media capacidad de absorción visual.

Tomando en cuenta la vegetación, en cuanto mayor sea esta menor será la fragilidad visual. También el incremento de la pendiente va ligado con el aumento de la fragilidad visual. Por lo anterior, la zona no presenta interés paisajístico, tomando en cuenta que el paisaje circundante es completamente corresponde a campos de cultivo, áreas urbanas y pastizales inducidos, elementos que denotan perturbación en la región, además de ubicarse el proyecto en terreno entre lomeríos, con vegetación de importancia baja, vegetación que se ha instalado en las colindancias inmediatas del Proyecto y que la mayoría de la obras se desarrollarán dentro del mismo, en sus colindancias existen también extensiones de terreno dedicadas a las actividades agropecuarias, la fragilidad visual resulta Baja.

B.- Caracteres histórico-culturales De acuerdo con este análisis, consideramos que el paisaje del sitio del proyecto no posee atributos o elementos relevantes que pudieran resultar afectados por el proyecto y que ameriten su protección, al no constituir sitios de reconocido valor arqueológico o histórico, por tanto, son de NULA fragilidad visual, recordando que el Proyecto es la modernización de un camino rural actual.

C.- Visibilidad Partiendo de que la visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. De acuerdo con lo anterior, podemos determinar que su intrusión visual, que representa la ocupación puntual que representa la pavimentación de un camino existente, el plano de visión de la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto, así como la estructura que va a ir instalada, resulta POCO significativo, debido que el camino es utilizado por vehículos automotores actualmente y en partes la misma vegetación secundaria lo esconde y no se percibe.

D.- Calidad paisajística, para las diferentes etapas del proyecto, preparación del sitio, construcción y operación, y en función de la calidad visual, podemos decir que el desarrollo del proyecto considerado como puntual introduce elementos “nuevos” al paisaje de la cuenca visual, de manera temporal, en resumen, para la etapa de preparación del sitio y de construcción se consideran en su mayoría como temporales, y la pavimentación se considera como permanente, lo que se puede catalogar como una intrusión visual poco significativa, ya que el Proyecto en conjunto, prácticamente queda atenuado por el actual camino existente.

Resultado final

En síntesis, debido a la magnitud del sistema ambiental regional, se puede identificar que este cuenta con tres espacios bien definidos; el primero corresponde a las zonas altas con mayor cubierta de vegetación natural con estado de conservación medio, donde se identifican tres estratos; arbóreo, arbustivo y herbáceo (el primero es bajo debido a que los pobladores extraen continuamente leña para uso doméstico), con menor densidad de arbolado que en bosques primarios o clímax. Respecto a la fauna, durante el recorrido de campo se observaron algunos organismos, se escucharon otros (principalmente en el SAR) y NO se observaron atropellamientos.

El suelo no presenta procesos erosivos graves en algunos puntos, sin embargo, debido a la humedad y temperatura, los individuos vegetales pioneros como pastos, se instalan y desarrollan muy rápido en sitios desprovistos de vegetación.

En la parte media y baja cercana a la zona del camino rural existente que se pretende pavimentar, existe vegetación dominante catalogada como Ruderal (pastos principalmente), colindando en la mayor parte del camino rural, con áreas agrícolas que fueron transformadas a través del sistema de extracción de madera, también de roza- tumba y quema para usar como pastoreo o bien en algunos sitios para sembrar maíz, principalmente.

Entre el camino de terracería actual se pueden observar poblados que se conectarán eficientemente por la modernización de un camino rural existente y en operación.

Los componentes sonoros del paisaje no se presentan en la mayoría del Proyecto, ya que las zonas urbanas sirven como dispersión, así como la absorción de la vegetación secundaria a orillas de algunos tramos del Proyecto y también a la carencia de actividades constantes como eventos, anuncios, etc.

Por lo cual se concluye que de acuerdo al análisis que se realizó para los elementos básicos del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, llegamos a determinar que los trazos de modernización y su cuenca visual que generan, no tiene una gran importancia intrínseca ya que los elementos naturales del paisaje donde se insertan, no constituyen un paisaje único y con características relevantes que pudieran verse afectados significativamente por el desarrollo del proyecto; además de considerar que la cubierta vegetal se desarrolla con bastante rapidez en la región por las características ambientales favorables.

Por el contrario, se trata de un paisaje fuertemente alterado y por tanto de **baja –media calidad ambiental al paisaje**.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico ambiental está enfocado a evaluar específicamente las condiciones actuales en la que se encuentra **la zona donde se llevará a cabo el proyecto**. En este sentido, es importante resaltar que dicha zona ha sido previamente impactada por las actividades humanas, principalmente agricultura y la misma apertura del camino actual a nivel terracería, así mismo, el sistema ambiental regional, se encuentra considerablemente afectado con superficies dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias, con algunos manchones de bosque y vegetación secundaria en el SAR.

La valoración cualitativa corresponde al grado de importancia de cada factor pero también a la existencia de normatividad que pueda ser aplicable a cada uno.

Con base en lo detectado en la integración del inventario, la afectación al sistema ambiental o Área de influencia, por el desarrollo del Proyecto, será como sigue:

Clima

El proyecto no afectará el clima debido a que no se elevará la temperatura del ambiente ya que es un proyecto que se desarrollaría sobre el mismo camino que ya existe y que ha sido impactado principalmente por la presencia de asentamientos humanos, actividades agropecuarias, por lo que la vegetación es escasa y la que se encuentra presente no corresponde a un ecosistema conformado sino únicamente a vegetación dispersa que en su mayoría se encuentra en los límites de camino o de parcelas aledañas, por ello no se requiere de realizar desmonte que afecte la flora presente, además de que se tomarán en consideración todas las indicaciones en cuanto al manejo

de la maquinaria, emisiones a la atmosfera para prevenir emisiones a la atmosfera que puedan incrementar la cifras de contaminación y que aunado a otroa proyectos de la zona pueda detonarse en variaciones de clima.

Geología y geomorfología

La ejecución del proyecto no causara una afectación severa en este rubro, debido a que no se realizarán obras civiles que requieran excavaciones o perforaciones profundas que pudieran alterar la roca madre o que pudiesen generar deslaves o acomodamiento tectónicos que implique situaciones de riesgos. Esto debido a que se pretende, prácticamente, pavimentar el camino actual existente.

Suelos

No se prevé la afectación del suelo, de forma significativa. El grado de conservación (naturalidad) y diversidad presente, se encuentra ya alterado y no se modificará severamente por la ejecución del proyecto.

Respecto a la densidad, con la actividad de compactación si se verá modificada sin embargo la compactación se incrementará sobre el mismo camino existente.

Hidrología superficial

De acuerdo con el estudio hidrológico y Simulafor de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas, en cuanto a escorrentías, se observa una escorrentía de carácter intermitente que será atravesada por el proyecto, la cual es visible en temporada de lluvias principalmente, además de que también se observa el cruce de canales de riego a lo largo del trazo, por lo cual se están considerando obras de drenaje para la correcta canalización de las mismas para permitir su cauce natural.

Hidrología subterránea

Existe un ligero potencial riesgo de contaminación de cuerpos subterráneos, toda vez que, en caso de existir derrames, pudiera infiltrarse a través del subsuelo hasta mantos freáticos. Todo lo anterior sucedería si no se llevan a cabo medidas de prevención y reducción durante las diferentes etapas del proyecto.

Vegetación

Las características actuales del desarrollo socioeconómico de la región en la que se encuentra la zona en estudio, han provocado la modificación, alteración y/o deterioro de los diferentes ecosistemas aun presentes en la región, lo anterior por las extensas zonas agrícolas de la zona.

Por lo que se puede apreciar los siguientes porcentajes de usos de suelo en los polígonos de afectación dentro de la línea de ceros del proyecto

NOMBRE	AREA Ha	AREA m2	PERIMETRO m	USO DE SUELO	INICIO	FINAL	LADO
POL AFECT_01	0.0491	490.8	726.24	AGRICOLA	1+340	1+700	Derecho
POL AFECT_02	0.0002	1.512	19.419	AGRICOLA	1+340	1+349	Izquierdo
POL AFECT_03	0.0028	27.88	117.93	AGRICOLA	1+359	1+415	Izquierdo
POL AFECT_04	0.0747	747	487.74	AGRICOLA	1+436	1+686	Izquierdo

NOMBRE	AREA Ha	AREA m2	PERIMETRO m	USO DE SUELO	INICIO	FINAL	LADO
POL AFECT_05	0.1334	1334	668.22	URBANO	1+686	2+021	Izquierdo
POL AFECT_06	0.0141	141.1	470.84	URBANO	1+700	1+935	Derecho
POL AFECT_07	0.0074	74	69.515	URBANO	2+008	2+042	Derecho
POL AFECT_08	0.0274	274.3	265.43	URBANO	2+038	2+165	Izquierdo
POL AFECT_09	0.0351	350.9	342.72	URBANO	2+096	2+266	Derecho
POL AFECT_10	0.0156	156.4	235.76	URBANO	2+174	2+302	Izquierdo
POL AFECT_11	0.0278	278.2	198.6	AGRICOLA	2+288	2+388	Derecho
POL AFECT_12	0.0355	354.7	291.09	URBANO	2+305	2+447	Izquierdo
POL AFECT_13	0.0489	488.5	222.34	AGRICOLA	2+423	2+536	Derecho
POL AFECT_14	0.0301	301.3	151.64	AGRICOLA	2+524	2+594	Izquierdo
POL AFECT_15	0.1167	1167	282.42	AGRICOLA	2+585	2+729	Derecho
POL AFECT_16	0.0645	645	402.36	AGRICOLA	2+734	2+937	Izquierdo
POL AFECT_17	0.0735	735	771.89	AGRICOLA	2+791	3+175	Derecho
POL AFECT_18	0.0015	15.21	67.634	AGRICOLA	3+016	3+050	Derecho
POL AFECT_19	0.0204	204.4	174.9	URBANO	3+175	3+261	Derecho
POL AFECT_20	0.0112	111.8	117.18	URBANO	3+236	3+292	Izquierdo
POL AFECT_21	0.1493	1493	1494	AGRICOLA	3+292	4+180	Izquierdo
POL AFECT_22	0.082	820	766.7	AGRICOLA	3+368	3+751	Derecho
POL AFECT_23	0.025	250.1	359.3	AGRICOLA	3+861	4+180	Derecho
TOTAL	1.0462	10462.102					

Fauna

Las características actuales del desarrollo socioeconómico de la región en la que se encuentra la zona de estudio, específicamente en el área de afectación directa (línea de ceros), han provocado la modificación, alteración y/o deterioro de los diversos hábitats en los cuales pudieron desarrollarse las distintas especies faunísticas características de la zona.

Paisaje

Por lo cual se concluye que de acuerdo al análisis que se realizó para los elementos básicos del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, llegamos a determinar que los trazos de modernización y su cuenca visual que generan, no tiene una gran importancia intrínseca ya que los elementos naturales del paisaje donde se insertan, no constituyen un paisaje único y con características relevantes que pudieran verse afectados significativamente por el desarrollo del proyecto; además de considerar que la cubierta vegetal se desarrolla con bastante rapidez en la región por las características ambientales favorables.

Por el contrario, se trata de un paisaje fuertemente alterado y por tanto de baja –media calidad ambiental al paisaje.

Factores socioeconómicos

Aculco se trata de un Municipio reconocido como Pueblo Mágico por lo que es de suma importancia contar con la infraestructura adecuada tanto en la cabecera municipal como en sus localidades.

Sin dejar de mencionar que el proyecto trae consigo diversos beneficios como lo es la generación de empleos temporales, el incremento de servicios de infraestructura vial, mejora en la movilidad de mercancías y de los habitantes.

Modificación a la metodología empleada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Cuando se planea la modernización de un proyecto, se deben de tomar en cuenta las condiciones actuales del sitio donde será cimentado a fin de que la propuesta no genere un desequilibrio en el área, al contrario esta deberá contribuir a mejorar las condiciones de vida de las comunidades cercanas al sitio donde se establecerá dicha propuesta, para tal fin en principio se deberá determinar la situación actual del área, así como identificar los procesos de deterioro que se han venido presentado a lo largo de los años, esto se puede lograr siguiendo un proceso metodológico que abarca aspectos del medio abiótico, biótico y socioeconómico, así como diferentes estrategias de desarrollo; en el presente estudio se adaptaron los conceptos evaluativos de la metodología empleada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para poder establecer la calidad del sistema ambiental y determinar la situación actual y los procesos de deterioro ambiental.

En ella se valoran 3 aspectos principales: valor ambiental, valor económico y riesgos y amenazas, cada una de estas categorías cuenta con indicadores que permiten la evaluación del sistema ambiental, mismos que se explican a continuación:

1. **Valor ambiental:** Se enfoca en la escala ambiental del sistema y sus condiciones ecosistémicas existentes, sus indicadores son:
 - ▽ **Integridad ecológica o funcional:** Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa, si sus características funcionales se encuentran en lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. Toma valores de NC, B, M y A.
 - ▽ **Hábitats:** Se evalúa la diversidad de hábitats que se encuentran en el área, es decir la diversidad existente en el medio abiótico que permitiría la diversidad de formas biológicas que los ocupen. Toma valores de NC, B, M y A.
 - ▽ **Endemismo:** Ubica la presencia de estas especies a nivel nacional además de indicar que especies endémicas se encuentran en el área. Se le asigna valores de NC, B, M y A.
 - ▽ **Especies amenazadas:** Evalúa si alguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, enlistándola e indicando tanto la categoría que presenta en dicha norma, así como el agente que afecta su distribución natural. Los valores asignados son NC, B, M y A.
 - ▽ **Especies indicadoras:** Considera parámetros como la distribución, abundancia, rareza de diferentes especies existentes en el área y que son consideradas como indicadores del estado actual. Los valores que se asignan son: NC, B, M y A.
2. **Valor económico:** Se refiere a la importancia de los recursos naturales de la zona en el ámbito socioeconómico de la misma. Sus indicadores son:

Nomenclatura	Valor	Definición
NC	0	No se conoce
B	1	Poco importante
PI	1	Poco importante
M	2	Importante
I	2	Importante
A	3	Muy importante
MI	3	Muy importante

Tabla 16. Evaluación del sitio respecto al diagnóstico ambiental

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL			
INDICADOR	JUSTIFICACIÓN	N	V
VALOR AMBIENTAL			
Integridad ecológica	La zona actualmente se encuentra degradada, ya que la vegetación nativa ha sido desplazada para dar lugar al desarrollo de actividades agropecuarias, así como el establecimiento de asentamientos humanos.	M	2
Hábitats	El uso de suelo que se presenta mayormente es agricultura.	M	2
Endemismo	No se registran para la zona	NC	0
Especies amenazadas	No se encontraron especies dentro de la norma	NC	0
Especies indicadoras	No se encontraron especies dentro de la norma	NC	0
VALOR ECONÓMICO			
Especies comerciales	Agricultura	M	2
Importancia económica	Principal actividad se refiere al sector agrícola	M	3
Recursos estratégicos	Ninguno.	NC	0
Importancia por servicios	Media, ya que algunas de las zonas del Sistema Ambiental Regional, en menor proporción aún se encuentran áreas e bosque debido a que la zona se encuentra altamente modificada.	PI	1
RIESGOS Y AMENAZAS			

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL			
INDICADOR	JUSTIFICACIÓN	N	V
VALOR AMBIENTAL			
Modificación del entorno	La zona presenta una alta modificación de su entorno natural, la cual continúa presentándose por las actividades que en antropogénicas.	M	1
Contaminación	La zona presenta contaminación en sus acuíferos y en muchas ocasiones contaminación en el suelo por el uso de agroquímicos.	M1	3
Especies introducidas	----	----	----
Prácticas inadecuadas	Extender la superficie para agricultura. Uso de agroquímicos	A	3

Tabla 17. Resultados de la evaluación

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL			
INDICADOR		N	V
VALOR AMBIENTAL			
Integridad ecológica		M	2
Hábitats		M	2
Endemismo		NC	0
Especies amenazadas		NC	0
Especies indicadoras		NC	0
VALOR ECONÓMICO			
Especies comerciales		M	2
Importancia económica		M	3
Recursos estratégicos		NC	0
Importancia por servicios		M	1
RIESGOS Y AMENAZAS			

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL		
Modificación del entorno	M	1
Contaminación	M1	3
Especies introducidas	----	----
Prácticas inadecuadas	A	3

BIBLIOGRAFIA

Arizmendi y Márquez V. (Editores).2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. CONABIO. México D.F.

Arriaga Cabrera, L., et al (Coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. CONABIO. México, D.F.

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.

Flores Villela O. y Gerez P. Biodiversidad y Conservación en México, 1994.

Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.

Rzedowski J. 1978. La vegetación de Mexico. Editorial Limusa. México D.F.

Gonzalez, Medrano F. 2004. Las comunidades vegetales de México, Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. Segunda Edición. México D.F.

SEMARNAP. 2000. Balance del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000. México D.F.

Vargas Márquez, F. 1984. Parques nacionales de México y reservas equivalentes. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México D.F.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

Cabezas Esteban, Maria del carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.

INEGI, Cartas de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:1 000 000, Serie VI de la Colección de Imágenes Cartográficas.

INEGI, Carta topográfica, gráfico imagen digital, México sur, Esc. 1:250 000.

Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.

CONABIO. 2008. Fichas de especies en la NOM-SEMARNAT-2002. <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMexico.html>. [2011, Abril 12].

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Noviembre, 2019.

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Contenido

CAPÍTULO 5. IMPACTOS AMBIENTALES	1
5.1 Identificación de impactos	2
5.1.1 Metodología para identificación de impactos	3
Una vez determinadas las actividades de las etapas del proyecto o fuentes de cambio, se procede a determinar los factores y subfactores ambientales que potencialmente podrían ser afectados.	3
5.2 Caracterización de los impactos.....	10
5.2.1 Indicadores de impacto	10
5.3 Valoración de los impactos	12
5.4 Impactos Residuales.....	26
5.5 Impactos acumulativos	26
5.6 Conclusiones.....	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de impactos negativos.....	6
Tabla 2. Valoración de impactos positivos.....	6
Tabla 3. Valor de los criterios para evaluación de impacto	8
Tabla 4. Importancia del impacto	10
Tabla 5. Lista de indicadores de impacto ambiental.....	10
Tabla 6. Factores ambientales que pueden ser afectados.....	13
Tabla 7. Matriz causa – efecto (interacciones)	14
Tabla 8. Matriz causa – efecto (interacciones).....	14
Tabla 9. Valoración de impactos por factor ambiental.....	20
Tabla 10. Listado de arboles y arbustos que serán derribados.....	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa donde se observa el Área de Influencia (AI) dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).	3
--	---

CAPÍTULO 5. . IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

5.1 Identificación de impactos

Los proyectos carreteros como obras de construcción traen consigo múltiples beneficios, entre ellos la disminución de costos y tiempos de recorridos, beneficiando directamente a los habitantes de las localidades involucradas mejorando la calidad de vida e impulsando la economía de la región.

Una de las desventajas que tiene la construcción de obras civiles como lo es la construcción de carreteras es el efecto negativo que causa sobre el medio ambiente, cuya identificación y evaluación oportuna es importante a fin de planear estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Entre los efectos más significativos de las carreteras pueden mencionarse la fragmentación de ecosistemas creando un efecto barrera para las especies de flora y fauna, disminución de poblaciones, así como la modificación en el paisaje, por lo que será importante tomar decisiones para minimizar los efectos e incluso evitarlos apoyándonos en la implementación de medidas de mitigación efectivas y concretas.

El proyecto consiste en la modernización del camino Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco del km 1+340 al km 4+038.7 el cual actualmente presenta un ancho de corona de aproximadamente 6.5 m y pretende ampliarse a un ancho de corona de 7.0 m, por lo que las actividades de modernización se llevarán a cabo sobre el camino que actualmente se encuentra para aprovechar al máximo sus cualidades y características por lo cual se contemplan que las afectaciones por el desarrollo del proyecto sean mínimas y se vean reflejadas a nivel de área de influencia directa y poco probable a nivel área de influencia, el Área de Influencia Directa corresponde a la línea de cerros, dado que es una modernización y los impactos nuevos se prevén temporales, el impacto permanente principal denominado efecto barrera, ya está desde hace tiempo, así como efectos del mismo uso del camino a nivel terracería.

- El Área de Influencia (AI), corresponde a 50.60 ha (506, 020 m²) que corresponde a un buffer de 100 m a cada lado del eje, derivado de los impactos como ruido y polvos (partículas).
- El Área de Influencia Directa (AID), corresponde a 2.44 ha (24, 450 m²), esta área se consideró con base a la línea de cerros del Proyecto.

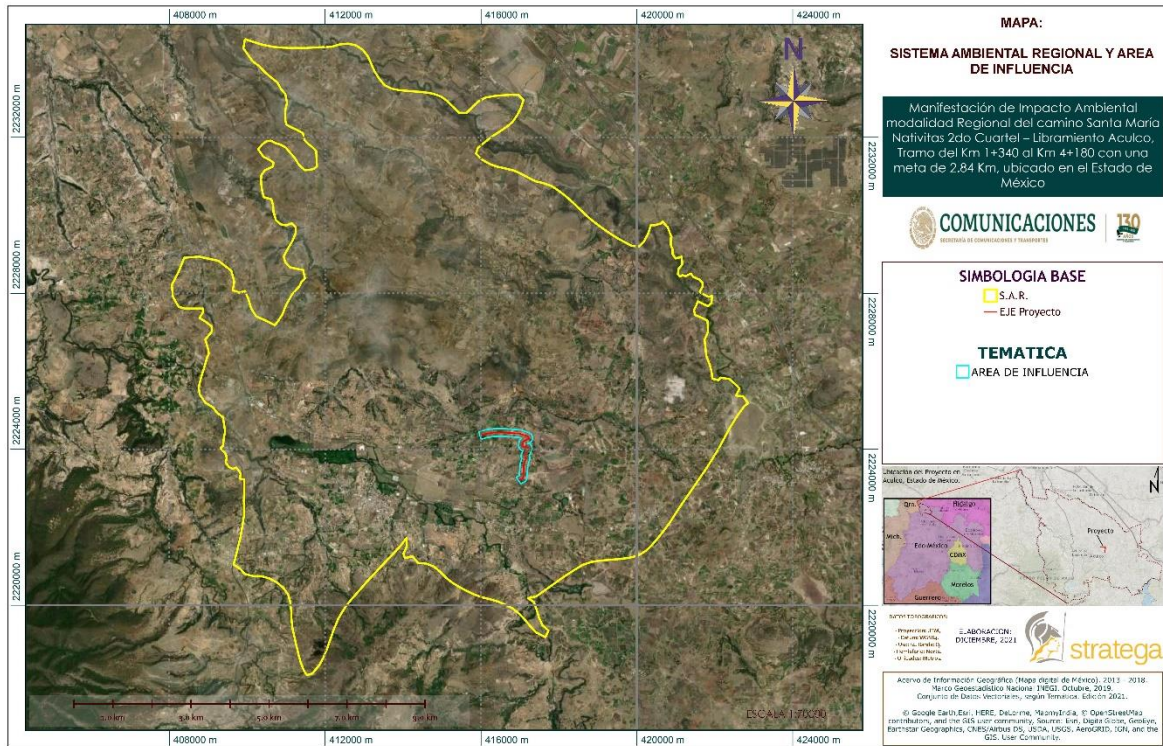


Figura 1. Mapa donde se observa el Área de Influencia (AI) dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

En este caso se toma como base las afectaciones que se realicen en la vegetación para definir cuáles serán las posibles afectaciones en otros factores ambientales como el suelo, fauna, cuerpos de agua y paisaje.

Debido a que el proyecto no incrementará los impactos generados en el sitio, no se provocará la fragmentación de hábitats ya que se trabajará sobre un camino existente que se abrió desde hace varios años y las afectaciones más importantes se realizarán en terrenos agropecuarios, con lo cual se considera que el proyecto es viable de realizarse ni generará nuevos impactos o bien desequilibrios ecológicos.

5.1.1 Metodología para identificación de impactos

La ponderación de los impactos ambientales puede definirse como un procedimiento diseñado para identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que un proyecto o actividad producirá sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos, con la finalidad de plantear alternativas que nos permitan corregir o mitigar dichos impactos.

Una vez determinadas las actividades de las etapas del proyecto o fuentes de cambio, se procede a determinar los factores y subfactores ambientales que potencialmente podrían ser afectados.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables

y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa.

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizan metodologías cualitativas, como lo son las matrices causa-efecto, las cuales son muy útiles para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto.

La matriz de Leopold es la matriz de causa – efecto más conocida y la primera metodología que se diseñó para la evaluación de impacto ambiental, es ampliamente utilizada como método de evaluación cualitativo y permite asignar un carácter al impacto (positivo o negativo). Este método matricial de evaluación fue propuesto en 1971 por Luna Leopold en colaboración con otros investigadores norteamericanos.

Por otro lado, este método solo considera impactos primarios de interacción lineal, no interacciones complejas entre acciones, factores ambientales o repercusiones secundarias.

La Matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto. En sí, es una matriz interactiva simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o subfactores ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia.

Se debe considerar que sí bien la identificación y valoración de impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold es de carácter cualitativo, se ha intentado minimizar la subjetividad natural de este tipo de estudios mediante la interpretación y análisis de los resultados. Un primer paso para la utilización de esta matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual primero se consideran todas las actividades principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental (columnas). A continuación, se requiere considerar todos aquellos factores ambientales asociados con estas actividades (filas), trazando una diagonal en las cuadrículas correspondientes a la columna (acción) y fila (factor) considerada. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representen impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Magnitud, según el número del 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima. Se anota en la parte superior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal.
- Importancia (ponderación), que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. Se anota en la parte inferior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal. Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o deterioro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna y fila de la matriz. Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa o negativa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila. En síntesis, para elaborar la Matriz Leopold, se aplicaron los siguientes procedimientos:

Se identifica las actividades principales de su propuesta que podrían provocar un impacto ambiental. Se anota éstas en la primera fila de la matriz (lo que forma la cabeza de las columnas).

Se identifica los impactos ambientales asociados con estas actividades en la primera columna (lo que forma la cabeza de las filas).

En cada celda donde hay una intersección entre una actividad y su impacto ambiental colocar una línea diagonal.

En la parte superior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal, calificar la magnitud del impacto utilizando las tablas de “calificación de la magnitud e importancia”.

Nótese que esta calificación debe ser un número negativo para un impacto negativo y positivo para un impacto positivo (rango posible: -10 hasta +10).

En el parte inferior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal, calificar la importancia del impacto utilizando las tablas de “calificación de la magnitud e importancia”. Nótese que esta calificación siempre es un número positivo (rango posible: +1 hasta +10)

Para determinar el valor de cada celda se debe multiplicar las dos calificaciones (rango posible: -100 hasta 100).

Una vez obtenidos los valores para cada celda se procede a determinar cuántas acciones del proyecto afectan el medio ambiente, desglosándolas en positivas y negativas. De igual forma se determina cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, separándolos también en positivos y negativos.

Al ser calificadas todas las celdas relevantes, se hace una sumatoria algebraica de cada columna y fila para así poder registrar el resultado en el casillero de agregación de impactos, indicando así cuán beneficiosa o detrimental es la acción propuesta y cuán beneficiado o perjudicado es el factor ambiental.

Finalmente, si se adicionan por separado los valores de la agregación de impactos tanto para las acciones como para los componentes ambientales, el valor obtenido deberá ser idéntico (representado por el valor de la celda inferior derecha de la matriz). Si el signo de este valor es positivo, todo el proyecto para la etapa de análisis producirá un beneficio ambiental. Si el signo es negativo, el proyecto será detrimental y de ser necesaria su ejecución, deberán tomarse medidas de corrección o mitigación para las acciones que mayor detrimento ambiental causen (las que tengan el más alto puntaje negativo en la agregación de impactos).

- Rango de Magnitud = -10 hasta +10

- Rango de Importancia = +1 hasta +10
- Valor de cada celda = Magnitud x Importancia
- Rango de Valor de cada celda = -100 hasta 100
- Total = Suma algebraica del valor de las celdas en cada columna o fila.

Tabla 1. Valoración de impactos negativos

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	+4
Media	Media	-5		Media	Local	+5
Media	Alta	-6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	+10

Tabla 2. Valoración de impactos positivos.

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4		Temporal	Local	+4
Media	Media	+5		Media	Local	+5
Media	Alta	+6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10		Permanente	Nacional	+10

Metodología de valorización y priorización de impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos a través de la matriz causa-efecto, se procede a realizar la valorización de los impactos, empleando la metodología diseñada por Conesa Fernández – Vitora (1996), para posteriormente realizar la evaluación de la magnitud de los impactos.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que dará como resultado la importancia del impacto.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (Ex): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor

(1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia: La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados. La importancia del impacto es calculada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 3. Valor de los criterios para evaluación de impacto.

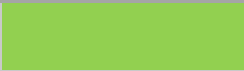
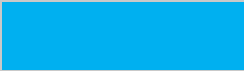


INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)		EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Critica	(+4)
MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)		PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
Critico	(+4)		
REVERSIBILIDAD (RV) (Posibilidad de reconstrucción)		SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo (simple)	1
Medio plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		EFECTO (EF) (Relación causa – efecto)	
Simple	1	Indirecto (secundario)	1
Acumulativo	4	Directo (primario)	4
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)		RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Recuperable de manera inmediata	1
	2	Recuperable a medio plazo	2
Periódico	4	Mitigable	4
Continuo		Irrecuperable	8

Resultados para la importancia del impacto (Matriz de importancia)

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes.
- Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y
- Críticos cuando el valor sea superior a 75.

Tabla 4. Importancia del impacto

Valor de importancia	de Importancia	Color de identificación
Menor 25	Irrelevante	
25 - 50	Moderado	
50 - 75	Significativo	
Mayor 75	Crítico	

Posteriormente, mediante una matriz de importancia, se evalúan los impactos ambientales que podrían generarse por el proyecto.

En las columnas representan los indicadores relacionados con dicha actividad y en las filas se presentan todos los criterios ambientales de evaluación: carácter, intensidad, temporalidad, ocurrencia, reversibilidad, mitigación y extensión.

5.2 Caracterización de los impactos.

5.2.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Se pueden considerar como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos: 1) Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. 2) Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto. 3) Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores. 4) Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos. 5) Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Para el proyecto se identificaron los siguientes indicadores de impacto:

Tabla 5. Lista de indicadores de impacto ambiental.

Actividades	Suelo	Atmósfera	Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Economía
Instalación obras provisionales	Disminución de superficie						
Despalme	Disminución de vegetación y disminución de la capa de suelo	Aumento de partículas de polvo					Generación de empleo
Terracerías		Aumento de partículas de polvo					Generación de empleo
Excavaciones	Disminución de la capa de suelo	Aumento de partículas de polvo					Generación de empleo
Terraplenes	Modificación al terreno natural						Generación de empleo
Compactación	Aumento en la superficie compactada y aumento de la densidad del suelo						
Construcción de obras de drenaje menor	Contaminación del suelo por residuos e incremento de superficies compactadas			Afectación a herbáceas y ruderales			Generación de empleo
Obras complementarias de drenaje	Contaminación del suelo por residuos e incremento de superficies compactadas			Afectación a herbáceas y ruderales			Generación de empleo
Pavimentación	Disminución de superficie de suelo natural			Afectación a herbáceas, arbustos y algunos elementos arbóreos	Aumento en el atropello de individuos de fauna		Generación de empleo
Señalética						Variación en la	Generación de empleo

Actividades	Suelo	Atmósfera	Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Economía
						visibilidad paisajística	
Operación de vehículos y maquinaria		Aumento en las emisiones a la atmosfera					Generación de empleo
Acarreo de material	Utilización de materiales producto de la excavación.						Generación de empleo
Retiro de obras provisionales	Generación de residuos	Generación de polvos					
Operación del camino		Aumento en las emisiones a la atmosfera					Generación de empleo
Mantenimiento							Generación de empleo

5.3 Valoración de los impactos

Desarrollo de metodología para la Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos ambientales es de suma importancia en primera instancia identificar cuáles son los componentes del proyecto o acciones generadoras de impacto ambientales, así como los factores que pueden verse afectados por la realización de las mismas.

ACCIONES DEL PROYECTO

- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
 - Componentes del proyecto o acciones generadoras de impacto (fuentes de cambio)
 - Instalación de obras provisionales
 - Desmonte
 - Despalme
 - Excavaciones
 - Construcción de terraplén
 - Compactación
 - Construcción de obras de drenaje
 - Pavimentación
 - Colocación de señalética

○ ETAPA DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

- Operación de vehículos y maquinaria
- Acarreo de material
- Retiro de obras provisionales
- Vigilancia y medidas ambientales

Tabla 6. Factores ambientales que pueden ser afectados

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
SUELO	Erosión de suelo
	Generación de residuos sólidos
	Vertido de residuos líquidos
	Densidad del suelo
AGUA	Calidad de agua subterránea
	Calidad de agua superficial
ATMOSFERA	Calidad del aire (gases y partículas)
FLORA	Arbolado
	Arbustos
	Herbáceas y ruderal
FAUNA	Hábitat
	Animales terrestres.
PAISAJE	Composición del paisaje
	Vista panorámica y paisajes
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Salud y seguridad
	Empleo
	Red de servicios
	Red de transporte
	Eliminación de residuos
OTROS	Ruido

Teniendo los datos necesarios para las filas y columnas se procede a elaborar la matriz causa – efecto, identificando en primer lugar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales afectados, para lo cual se identifica con una diagonal y se procede a colocar el valor asignado para magnitud e importancia.

Tabla 7. Matriz causa – efecto (interacciones)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, ESTADO DE MÉXICO																	
MATRIZ DE CAUSA - EFECTO (MATRIZ DE LEOPOLD)																	
MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS		ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION													OPERACIÓN MANTENIMIENTO		
		Instalacion obras provisionales	Desmonte	Despalme	Excavaciones	Construccion de terraplen	Compactación	Construccion de obras de drenaje menor	Obras complementarias de drenaje	Pavimentacion	Señalética	Operación de vehículos y maquinaria	Acarreo de material	Retiro de obras provisionales	Operación del camino	Mantenimiento	Vigilancia y medidas ambientales
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR																
SUELO	Erosion de suelo	-1/1	-2/3	-2/3	-2/2	-1/2		-2/4									+2/4
	Generación de residuos sólidos	-1/1			-2/3					-2/2				-2/3	-2/3	-2/3	+2/4
	Vertido de residuos líquidos											-2/2					+2/4
	Densidad del suelo						-4/6	-2/2	-2/2								+2/4
AGUA	Calidad de agua subterránea				-2/2					-2/2							+2/4
	Calidad de agua superficial				-3/2												+2/4
ATMOSFERA	Calidad del aire (gases y partículas)		-1/1	-1/1	-1/1	-3/2				-5/5							+2/4
FLORA	Arbolado		-2/2														+2/4
	Arbustos		-2/2														+2/4
	Herbaceas y ruderal	-1/1		-2/2											-1/1		+2/4
FAUNA	Hábitat			-1/1													+2/4
	Animales terrestres.			-1/1							-2/2			-2/2			+2/4
PAISAJE	Composicion del paisaje			-2/3				-1/1	-1/1	-4/1							+2/4
	Vista panoramica y paisajes									+3/3							+2/4
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Salud y seguridad									+3/5				+3/3	+3/3		+2/4
	Empleo	+1/1	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+3/5	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+3/5	+1/1	+1/1
	Red de servicios							+2/2	+2/2	+2/2	+2/2		+2/2				+2/4
	Red de transporte	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1				+1/1						+1/1	
	Eliminación de residuos													+3/2			+2/4
OTROS	Ruido				-2/2					-3/3		-2/2			-3/2		+2/4

Una vez identificada la interacción entre el factor ambiental y la actividad de proyecto (fuente de perturbación), se colocaron los valores resultantes de la multiplicación de los valores de magnitud e importancia.

Tabla 8. Matriz causa – efecto (interacciones)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, ESTADO DE MÉXICO																			
MATRIZ DE CAUSA - EFECTO (MATRIZ DE LEOPOLD)																			
MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS		ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION												OPERACIÓN MANTENIMIENTO		POSITIVOS	NEGATIVOS	AGREGACION DE IMPACTOS	
		Instalacion obras	Desmonte	Despalme	Excavaciones	Construccion de terraplen	Compactación	Construccion de obras de	Obras complementari	Pavimentación	Señalética	Operación de vehículos y	Acarreo de material	Retiro de obras	Operación del camino				Mantenimiento
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR																		
SUELO	Erosion de suelo	-1	-6	-6	-4	-2		-8									0	6	-27
	Generación de residuos sólidos	-1			-6					-4				-6	-6		0	6	-29
	Vertido de residuos líquidos											-4					0	1	-4
	Densidad del suelo						-24	-4	-4								0	3	-32
AGUA	Calidad de agua subterránea				-4					-4							0	2	-8
	Calidad de agua superficial				-6												0	1	-6
ATMOSFERA	Calidad del aire (gases y partículas)		-1	-1	-1	-6					-10						0	5	-19
FLORA	Arbolado		-4														0	1	-4
	Arbustos		-4														0	1	-4
	Herbaceas y ruderal	-1		-4											-1		0	3	-6
FAUNA	Hábitat			-1													0	1	-1
	Animales terrestres.			-1								-4		-4			0	3	-9
PAISAJE	Composicion del paisaje			-6				-1	-1	-4							0	4	-12
	Vista panoramica y paisajes										+6						1	0	6
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Salud y seguridad									+15				+9	+9		3	0	33
	Empleo	+1	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+15	+4	+4	+4	+4	+15	+1	15	0	76
	Red de servicios							+4	+4	+4	+4		+4				5	0	20
	Red de transporte	+1	+1	+1	+1	+1				+1						+1	7	0	7
	Eliminación de residuos													+6			1	0	6
OTROS	Ruido				-4					-9		-4		-6			0	4	-23
POSITIVOS		2	2	2	2	2	1	2	2	5	2	1	2	2	2	3	32		
NEGATIVOS		2	4	6	7	2	1	3	2	5	0	3	0	1	3	2	41		
AGREGACION DE IMPACTOS		-1	-10	-14	-20	-3	-20	-5	3	10	8	-8	8	4	8	4	32	41	-36

De la matriz causa – efecto resultante se observa que, de los 12 componentes ambientales considerados, únicamente 8 muestran interacciones actividad - componente, las cuales se contabilizan en 72 interacciones.

Las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista del número de impactos negativos que se generan en los diferentes factores, son la excavación y movimiento de tierras, despalme, pavimentación, esto se debe a que en dichas actividades en esta etapa se realizaran actividades como el retiro de arbustos y arbolado, movimiento de tierras, uso de maquinaria y equipos de alto impacto. Es importante mencionar que si bien son las actividades que más impactos negativos generan, no significa que los impactos negativos sean de gran intensidad o afectación, ya que hay factores ambientales que generan uno o dos impactos negativos y presentan un valor más alto que el conjunto de impactos de aquellas actividades que generan más 3 o 4, lo cual puede visualizarse en los datos de agregación de los impactos ambientales.

De acuerdo con la agregación de impactos las actividades que causan impactos con mayor valor son la excavación y movimiento de tierras, compactación, despalme y desmonte esto está relacionado con la suma de todos los impactos negativos que se generan en los diferentes factores ambientales por el efecto de una sola actividad.

Los factores ambientales más impactados es el recurso suelo, ya que durante la construcción del proyecto se incrementará la superficie compactada y el aumento en el grado de compactación, además de la generación de residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos, así mismo la contaminación a la atmosfera por material particulado y en menor medida por gases. Cabe mencionar que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas.

Algunos factores ambientales y sobre todo sociales se verán impactados positivamente por el proyecto, con la generación de empleo en sus diversas etapas, ya que se considera un incremento temporal en este factor. Otro factor importante que sufrirá un impacto positivo es el acceso a más y mejores servicios, ya que con el proyecto se mejora la red carretera de la región, se contará con mayor facilidad en los traslados ya que un camino pavimentado proporciona mayor seguridad y disminuye los tiempos de traslado.

Cabe indicar que, en la fase de operación del proyecto la sumatoria de impactos es en su mayoría positiva la cual indica que el proyecto es importante para la mejora de la calidad de vida de la población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, por lo que su ejecución es de suma importancia. A reserva de los impactos que conlleva la operación de un camino como lo es la generación de residuos en las orillas carreteras, el ruido y la modificación al paisaje.

Finalmente detallar que los factores ambientales impactados negativamente son varios, pero se tiene que indicar que ninguno de ellos impactará en gran intensidad o afectará significativamente a los componentes ambientales, ya que por las condiciones del predio los impactos que se van a generar son de mínima intensidad y menor afectación, pues se trata de un camino que ya está construido en el cual los mayores impactos se generaron al momento de su apertura.

Desarrollo metodología valorización y priorización de impactos (Matriz de importancia)

Una vez identificadas las acciones y factores del medio impactados, se procede a elaborar la matriz de valoración de impactos ambientales (matriz de importancia), la cual se basa en métodos cuantitativos de evaluación que tienen como objetivo determinar la significancia o importancia de los cambios producidos por una actividad.

Una vez cuantificados los criterios para cada interacción se obtiene la siguiente matriz de importancia:

Tabla 9. Matriz de Importancia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, ESTADO DE MÉXICO															
MATRIZ DE IMPORTANCIA															
NO. INTERACCIÓN	FACTORES	ACTIVIDADES	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
1	Erosion de suelo	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
2	Generación de residuos sólidos	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
3	Herbaceas y ruderal	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Disminución de superficie de herbáceas y ruderales	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4	Empleo	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
5	Red de transporte	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Incremento de red de transporte	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
6	Erosion de suelo	DESMONTE	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
7	Calidad del aire (gases y partículas)	DESMONTE	Alteración en la calidad del aire por incremento de gases y partículas	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
8	Arbolado	DESMONTE	Disminución de ejemplares de arbolado	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
9	Arbustos	DESMONTE	Disminución de arbustos	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
10	Empleo	DESMONTE	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
11	Red de transporte	DESMONTE	Incremento de red de transporte	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
12	Erosion de suelo	DESPALME	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
13	Calidad del aire (gases y partículas)	DESPALME	Alteración en la calidad del aire por incremento de gases y partículas	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
14	Herbaceas y ruderal	DESPALME	Disminución de superficie de herbáceas y ruderales	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
16	Animales terrestres.	DESPALME	Aumento de cifras de atropellos de fauna	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
17	Composicion del paisaje	DESPALME	Modificación de la composicion del paisaje	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
18	Empleo	DESPALME	Aumento en las cifras de empleos temporales	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
19	Red de transporte	DESPALME	Incremento de red de transporte	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
20	Erosion de suelo	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	2	1	1	4	1	4	1	2	21
21	Generación de residuos sólidos	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
22	Calidad de agua subterránea	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Alteración de la calidad del agua subterránea	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
23	Calidad de agua superficial	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Obstrucción de cauces cuerpos de agua	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
24	Calidad del aire (gases y partículas)	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Alteración en la calidad del aire por incremento de gases y partículas	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
25	Empleo	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
26	Red de transporte	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Incremento de red de transporte	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
27	Ruido	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Aumento en los niveles de ruido	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
28	Erosion de suelo	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
29	Calidad del aire (gases y partículas)	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN	Alteración en la calidad del aire por incremento de gases y partículas	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
30	Empleo	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
31	Red de transporte	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN	Incremento de red de transporte	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
32	Densidad del suelo	COMPACTACION	Incremento de superficie compactada y grado de compactación	N	1	2	2	2	4	1	1	1	1	8	27
33	Empleo	COMPACTACION	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
34	Erosion de suelo	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	Aumento en la superficie erosionable	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
35	Densidad del suelo	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	Incremento de superficie compactada y grado de compactación	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL – LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, ESTADO DE MÉXICO															
MATRIZ DE IMPORTANCIA															
NO. INTERACCIÓN	FACTORES	ACTIVIDADES	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
36	Composicion del paisaje	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	Modificación de la composicion del paisaje	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
37	Empleo	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
38	Red de servicios	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	Aumento de red de servicios	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
39	Densidad del suelo	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE	Incremento de superficie compactada y grado de compactación	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
40	Composicion del paisaje	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE	Modificación de la composicion del paisaje	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
41	Empleo	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
42	Red de servicios	OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE	Aumento en la red de servicios	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
43	Generación de residuos sólidos	PAVIMENTACIÓN	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	2	2	2	2	2	1	1	4	1	8	31
44	Calidad de agua subterránea	PAVIMENTACIÓN	Alteración de la calidad del agua subterránea	N	1	1	1	1	1	2	1	4	1	4	20
45	Calidad del aire (gases y partículas)	PAVIMENTACIÓN	Alteración en la calidad del aire por incremento de gases y partículas	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	20
46	Composicion del paisaje	PAVIMENTACIÓN	Modificación de la composicion del paisaje	N	1	2	2	2	1	1	1	1	1	8	24
47	Vista panoramica y paisajes	PAVIMENTACIÓN	Cambios en la imagen del paisaje	N	1	2	2	2	1	1	1	1	1	8	24
48	Salud y seguridad	PAVIMENTACION	Aumento la seguridad de los vehiculos y transeuntes	P	1	2	2	2	4	1	1	1	1	8	27
49	Empleo	PAVIMENTACIÓN	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	2	2	2	4	1	1	1	1	8	27
50	Red de servicios	PAVIMENTACIÓN	Aumento en la red de servicios	P	1	2	2	2	4	1	1	1	1	8	27
51	Red de transporte	PAVIMENTACIÓN	Aumento en la red de transporte	P	1	2	2	2	4	1	1	1	1	8	27
52	Ruido	PAVIMENTACIÓN	Aumento en los niveles de ruido	N	1	4	2	2	4	1	1	1	1	8	31
53	Empleo	SEÑALETICA	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
54	Red de servicios	SEÑALETICA	Aumento en la red de servicios	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
55	Vertido de residuos líquidos	OPERACIÓN DE VEHICULOS Y MAQUINARIA	Aumento de la probabilidad en fugas y derrames de vehiculos y maquinaria	N	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	27
56	Animales terrestres.	OPERACIÓN DE VEHICULOS Y MAQUINARIA	Aumento de animales atropellados	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
57	Empleo	OPERACIÓN DE VEHICULOS Y MAQUINARIA	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
58	Ruido	OPERACIÓN DE VEHICULOS Y MAQUINARIA	Aumento en los niveles de ruido	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
59	Empleo	ACARREO DE MATERIAL	Contaminación de suelo por el derrame accidental de residuos líquidos peligrosos y/o no peligrosos	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
60	Red de servicios	ACARREO DE MATERIAL	Incremento en el uso de servicios	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
61	Generación de residuos sólidos	RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	24
62	Empleo	RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
63	Eliminación de residuos	RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES	Aumento de cantidades de residuos eliminados	P	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	24
64	Generación de residuos sólidos	OPERACIÓN DEL CAMINO	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32
65	Animales terrestres.	OPERACIÓN DEL CAMINO	Aumento de cifras de atropellos de fauna	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
66	Salud y seguridad	OPERACIÓN DEL CAMINO	Mayor acceso a servicios de salud y seguridad	P	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32
67	Empleo	OPERACIÓN DEL CAMINO	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
68	Ruido	OPERACIÓN DEL CAMINO	Aumento de niveles de ruido	N	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32
69	Generación de residuos sólidos	MANTENIMIENTO	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
70	Herbaceas y ruderal	MANTENIMIENTO	Disminución de superficie con herbaceas y ruderales	N	1	1	1	1	1	1	1	4	2	4	20
71	Salud y seguridad	MANTENIMIENTO	Mayor acceso a servicios de salud y seguridad	P	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32
72	Empleo	MANTENIMIENTO	Aumento en las cifras de empleos temporales	P	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32
73	Red de transporte	MANTENIMIENTO	Aumento en la red de servicios	P	2	4	1	4	1	1	1	4	2	4	32

Ver Anexo Matrices de Impacto. - Matriz de Importancia

De la matriz de importancia los impactos obtenidos se clasifican como Impactos significativos, moderados e irrelevantes por factor ambiental:

Valoración de Impactos por factor ambiental.

Tabla 10. Valoración de impactos por factor ambiental

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS CRÍTICOS		IMPACTO SIGNIFICATIVO		IMPACTO MODERADO		IMPACTO IRRELEVANTE	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
SUELO	0	0	0	0	0	4	0	12
AGUA	0	0	0	0	0	0	0	3
ATMÓSFERA	0	0	0	0	0	0	0	5
VEGETACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	5
FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	3
PAISAJE	0	0	0	0	0	0	0	5
SOCIOECONOMICO	0	0	0	0	8	0	23	0
OTROS	0	0	0	0	0	2	0	2

Descripción de impactos identificados por etapa y factor ambiental

En primer lugar es importante considerar tanto el Área de Influencia como el Área de Influencia Indirecta para deducir que:

En el Área de Influencia (AI) se van a generar impactos indirectos, sin repercusiones y, sobre todo, temporales, por lo que se considera que a 100 m a cada lado del Eje del Proyecto, albergara de manera indirecta los ruidos y polvos generados en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción, considerados como Temporales, y no será necesaria la afectación de cubierta forestal por despalme y desmonte.

Se ha determinado que a 100 m es posible que se disperse contaminación por material particulado y ruido, propio de las actividades de modernización del Proyecto y recalando que en la operación se espera tener impactos de carácter positivo en relación con el desarrollo de la zona, generación de empleo, conexión entre poblados, acceso a más y mejores servicios, mejora en la movilidad lo cual repercute en el desarrollo de la región.

En tanto en el Área de Influencia Indirecta (AID) albergará la superficie de afectación por la construcción, patio de maniobras, movimiento de tierras, obras permanentes, etc., con afectación de cubierta vegetal por despalme y desmonte.

En cuanto a los factores ambientales que serán impactados por la modernización del camino se tiene que:

El proyecto impactará negativamente principalmente en el factor suelo seguido de paisaje, atmosfera y vegetación y de forma positiva en el factor servicios e infraestructura.

Teniendo que los impactos para el componente suelo son 12 impactos negativos irrelevantes y 4 impactos negativos moderados, seguido de atmosfera con 5 impactos negativos irrelevantes, vegetación con 5 impactos negativos irrelevantes, paisaje con 5 impactos negativos irrelevantes, otros (ruido) con 2 impactos negativos irrelevantes y 2 impactos negativos moderados, fauna con 3 impactos negativos irrelevantes y agua con 2 impactos negativos irrelevantes.

En cuanto a los impactos positivos se encontraron 23 impactos positivos irrelevantes y 8 impactos negativos moderados.

En los siguientes apartados se realiza la descripción de los impactos con mayor significancia o importancia que se van a generar por etapa y por componente ambiental.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- **SUELO**

- Aumento en el grado de compactación de suelos y de superficies compactadas

Este impacto es negativo, directo y moderado ya que en el camino actual existe esta condición de compactación de suelo por la presencia de un camino existente.

Aunado a lo anterior para las actividades de modernización del camino actual se requiere de realizar actividades en el área de línea de ceros (24,450 m²) donde de igual forma se va a realizar compactación del suelo y lo cual ha generado y generará una modificación de la permeabilidad del suelo, afectando la infiltración vertical, principalmente en el área que se pavimentará, por lo tanto, será un impacto nuevo únicamente en el área que se requiere adicional (2,820m²) al proyecto por el uso de maquinaria. Esta compactación produce un aumento en su densidad (densidad aparente), un empaquetamiento muy denso de las partículas del suelo y una disminución de la porosidad, debilitando su estructura y afectando su capacidad de retención de humedad, por lo tanto, disminuye su fertilidad.

- Contaminación de suelos por la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

La contaminación del suelo es un impacto moderado, negativo y directo, el mismo que se podría generar a partir de los materiales, insumos y requerimientos que se emplearan para la modernización del camino, por los empaques y envolturas generadas a partir del consumo de

alimentos y bebidas de los trabajadores y por los vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la movilización y operación de la maquinaria en el frente de obra.

- **AGUA**

La modernización del camino implicará la ejecución de obras que pueden generar u ocasionar alteraciones en los sistemas de drenaje, cauces y cursos de agua existentes en el área de influencia de la carretera proyectada, sin embargo, debido a que se trata de un camino existente y a que las 7 obras de drenaje proyectadas ya existen, los efectos sobre el patrón de drenaje se presentan como pasivos ambientales existentes.

Aunado a lo anterior es importante mencionar que las obras de drenaje tienen su principal función para el cruce de canales de riego y en algunas ocasiones para desembocar aguas de drenaje sanitario.

En este factor se identifican principalmente los siguientes impactos:

- Obstrucción de cauces y cuerpos de agua.

Este impacto es negativo y directo, donde las actividades que generan este impacto son las excavaciones y conformación de terraplenes, durante la operación de los equipos y maquinarias, el despalme para el ensanchamiento de la calzada, el movimiento de tierras y conformación de terraplenes, así como durante la construcción de las obras de drenaje. La modificación de las características originales del relieve produce cambios en los escurrimientos del área de proyecto y causan variaciones en los contenidos de sólidos disueltos y de nutrientes en suspensión que transportan las corrientes. Esto se debe a que las actividades para la ampliación de la plataforma del camino requieren excavar, remover y nivelar el terreno favoreciendo la erosión hídrica, debido al material suelto que se genera, por cuanto, la cantidad de partículas que transportan las corrientes se incrementa y con ello la posibilidad de la obstrucción o azolve de los cauces. Asimismo, las corrientes donde descargan las obras de drenaje superficial verán elevada su fuerza erosiva, con lo cual también crece su capacidad de carga, es decir, aumenta la cantidad de sedimentos que transportan, lo que también contribuye a la obstrucción de cauces y cuerpos de agua.

-Alteración de la calidad del agua superficial

Este impacto es negativo y directo, donde las aguas superficiales se podrían contaminar como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que hayan sido contaminados con combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o inadecuados manejos de combustibles durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de éstas; así como por el derrame accidental de asfalto líquido que lleguen a cursos de agua. Estos efectos se pueden presentar durante la operación de los equipos y maquinarias, el despalme para la calzada, el movimiento de tierras y conformación de terraplenes, así como durante la construcción de las obras de drenaje.

- **ATMÓSFERA**

- Alteración de la calidad del aire

Durante la etapa de construcción las principales fuentes de emisión de gases y material particulado serán los vehículos que transitarán por la carretera, la operación de los equipos y maquinarias y los movimientos de tierra.

Este impacto es negativo y directo, el mismo que se generará por la emisión de gases, tales como el dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado, debido a la movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y transporte de materiales durante las operaciones de limpieza y movimientos de tierra para la habilitación de la carretera en todo su tramo. Algunos lugares serán más contaminados por los gases de combustión y partículas, afectando principalmente a la salud del personal obrero y población local.

Dichos impactos se consideran irrelevantes ya que se prevé se generen durante las actividades mencionadas y serán temporales, contemplando que estos impactos van a eliminarse conforme avancen los trabajos de pavimentación y conforme se vaya dejando de ocupar la maquinaria.

- **VEGETACIÓN**

- Disminución de superficie con arbolado, arbustos y herbáceas

Por el corte de vegetación en aquellas áreas donde existe presencia de maleza y se ubican dentro de la línea de ceros. Se señala que las áreas del trazado actual de la vía proyectada ya han sido intervenidas anteriormente, constituyéndose el presente análisis en un efecto del tipo acumulativo que se realizará directamente sobre la ampliación requerida para la calzada.

Este impacto es negativo y directo, aunque son irrelevantes para el arbolado, arbustos y herbáceas y ruderales, ya que la mayoría de elementos arbóreos se encuentran delimitando los predios y el actual camino de terracería y las herbáceas y ruderales tienden a revegetar las zonas de forma rápida estas revegetación las zonas casi de forma inmediata.

En la siguiente tabla se muestran los árboles y arbustos que serán derribados:

Tabla II. Listado de árboles y arbustos que serán derribados.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL
Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	-	Arbusto	15
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	-	Arbusto	21
Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	Arbusto	24
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Arbusto	21
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	-	Arbusto	13
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Arbusto	18
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés	Arbol	9
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polytaschya</i>	Palo blanco	Arbusto	8
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globolus</i>	Eucalipto	Arbol	3
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	Arbol	6
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Pino	Arbol	1

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Arbol	1
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Arbol	2
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Arbol	11
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Arbusto	12

Por lo que la afectación a los tipos de vegetación de importancia se prevé sea BAJA como se ha descrito ya que la vegetación que será retirada es vegetación que no corresponde a vegetación forestal que se encuentre conformando un ecosistema como tal, sino que se trata de elementos que son utilizados como cercos vivos para la delimitación del camino y de los terrenos colindantes con el camino.

Las afectaciones dentro de la línea de cercos del proyecto se prevén de la siguiente forma:

Tipo de superficie total a afectar, con base a la cubierta vegetal		
Forestal	0.00	0
No forestal	1.05	10462

Por lo que la mayor parte de las afectaciones se realizará en áreas no forestales en las cuales predominan herbáceas, ruderales, pastizales y cultivos.

- **FAUNA**

En cuanto a fauna se prevén impactos irrelevantes puesto que la fauna predomina en aquellas áreas que se encuentran conservadas, como se sabe el sitio del proyecto se encuentra impactado por la presencia de actividades agropecuarias y de viviendas, a esto atribuimos que durante los recorridos no se hayan avistado individuos de fauna silvestre, sin embargo es probable avistar fauna al momento de dar inicio a los trabajos, ya que con el ruido del movimiento de maquinaria y la eliminación que se prevé de vegetación puede ocasionar el desplazamiento de individuos de fauna.

- Efecto barrera para el desplazamiento y aumento en cifras por atropellamiento de la fauna silvestre

Este efecto barrera actualmente está presente desde la apertura del camino existente, principalmente para las especies mayores y sensibles a la actividad humana, lo cual no se modificará ya que las ampliaciones se llevarán a cabo dentro del derecho de vía existente.

Además con el movimiento de maquinaria y conforme vayan avanzando los trabajos de modernización de camino existente, es probable que con el ruido y eliminación de vegetación se pueda presentar el avistamiento de alguna especie de fauna.

- **PAISAJE**

- Alteración del paisaje

En el factor paisaje se prevé la generación impactos irrelevantes por la propia obra, ya que prevé un cambio por la modernización del camino, en donde las modificaciones al aspecto actual serán menores sin embargo proyectarán una imagen ordenada al paisaje actual.

En cuanto a las condiciones actuales, se realizarán modificaciones en las orillas del camino existente para albergar un camino de 7 m de ancho lo cual también influirá en el cambio de visibilidad del área de influencia directa.

- Modificación en la composición del paisaje

Se trata de un impacto irrelevante puesto que las modificaciones al paisaje se realizarán sobre la misma línea de ceros que actualmente existe, en donde las condiciones actuales se verán modificadas y mejoradas al final de la modernización al momento de llevar a cabo un programa de Reforestación en las áreas libres contiguas al camino.

- **SOCIOECONÓMICO**

- Compra de productos locales

Este impacto es positivo y directo, el mismo donde las actividades propias de la construcción y el mejoramiento de la vía implican la demanda de productos locales por parte de los obreros y ejecutores a fin de cubrir necesidades como la alimentación y herramientas menores.

- Generación de empleo

Este impacto es positivo y directo, el mismo que durante la ejecución del proyecto y considerando todas las condiciones logísticas, se generará dos tipos de empleos: a) empleos cubiertos por personal de la constructora, b) empleos absorbidos por residentes en el área de influencia. Estas condiciones determinan el incremento de la masa salarial dentro de la categoría de construcción civil y en otras categorías asociadas a los servicios y comercio ofrecido a los usuarios de la vía y a la población que trabaja en las obras. La generación directa de empleo, es decir, todos aquellos puestos de trabajo contratados para la ejecución del proyecto de construcción vial, abarca desde la categoría de trabajo especializado hasta las categorías de trabajo no especializado. En consideración a que se dará preferencia a la mano de obra local de ambos géneros beneficiando directamente a los habitantes de Santa María Nativitas 2do Cuartel.

ETAPA DE OPERACIÓN – MANTENIMIENTO

- **SUELO**

- Contaminación de suelo por residuos peligrosos y no peligrosos

Se prevé que durante la operación y mantenimiento se incremente la generación de residuos en las orillas del tramo esto por la mayor circulación y afluencia de vehículos.

- **VEGETACIÓN**

- Disminución de herbáceas y ruderales en las orillas del camino

Este impacto se prevé durante la actividad del mantenimiento de la carretera y que es indispensable retirar aquella maleza que dificulte a visibilidad en el tramo carretero, se prevé un impacto irrelevante puesto que las especies ruderales y herbáceas tienen una gran capacidad de revegetar las zonas en tiempos muy cortos.

- **FAUNA**

- Aumento en el atropellamiento de individuos de fauna silvestre

Este impacto de igual forma se prevé durante las actividades de mantenimiento de la carretera, es se trata de un impacto negativo y directo, por estar vinculado básicamente a las operaciones de desplazamiento de las unidades de transporte, por lo cual, se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos de fauna silvestre.

- **SOCIOECONÓMICO**

- Mayor acceso a servicios

Se prevén impactos moderados por la operación del camino ya que la modernización del camino traerá consigo beneficios para la población pues facilita su traslado y disminuye tiempos de recorrido, además de facilitar la comunicación entre localidades y la interconexión con Palmar chico que es la Localidad que cuenta con mayores servicios educativos, comercio y de salud, por lo tanto, mayor acceso a los servicios existentes en esta zona.

5.4 Impactos Residuales

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

En este sentido los impactos ambientales que pueden identificarse por la modernización del camino son:

- Incremento de tiempo con niveles de ruido variables

Si bien durante la realización del proyecto se implementarán medidas de mitigación preventivas para minimizar los niveles de ruido durante el horario de trabajo generados por los vehículos y maquinaria, una vez que se termine el proyecto, durante la etapa de operación el ruido será permanente por la circulación de vehículos ligeros y de carga en horarios variables e indeterminados.

5.5 Impactos acumulativos

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

-Disminución de superficie con vegetación

Este impacto ha sido generado desde varias décadas atrás al momento en que se realizó el desplazamiento de la vegetación nativa, para la implementación de las actividades de agricultura, pastoreo asentamiento humanos y apertura de brechas, posteriormente por la superficie que se requiere para ampliación del camino existente la cual es mínima y se llevara a cabo principalmente en áreas con vegetación no forestal y en un futuro la continuidad de estas actividades puede seguir provocando la sustitución de áreas naturales por áreas intervenidas.

-Aumento de emisiones contaminantes

Este impacto se ha estado generando desde el momento en que se apertura el camino actual, una vez que se realicen las actividades de modernización aumenta la probabilidad de ser una carretera con mayor circulación con lo cual se incrementará el número y frecuencia de vehículos que transiten diariamente, por lo tanto a mayor circulación de vehículos mayor emisión de contaminantes, lo cual no se puede controlar en la etapa de operación y mantenimiento por lo tanto se considera un impacto acumulativo a partir de la apertura del camino existente y hasta la etapa de operación – mantenimiento posterior a la modernización.

5.6 Conclusiones

Considerando las dimensiones y características del camino que pretende modernizarse, así como de los trabajos proyectados para llevar a cabo las actividades de modernización del camino que ya está trazado, se respetarán en lo posible las condiciones actuales del camino, las cuales como se ha mencionado presentan un impacto considerable desde el momento de la apertura hasta las condiciones actuales que ya presenta lo cual ha originado la expansión de áreas agropecuarias y la transformación de las condiciones naturales del sitio del proyecto y del sistema ambiental regional (SAR), por lo tanto si bien se van a generar impactos negativos, la mayoría de ellos son de importancia irrelevante y se prevé que los efectos se generen más en el Área de Influencia Indirecta que en el Área de Influencia.

El componente ambiental que resultó con más impactos negativos y donde se van a generar impactos moderados es el suelo por la posible contaminación con residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos, por la compactación del suelo y por la pavimentación.

El componente con impactos moderados positivos es el Socioeconómico por la generación de empleos, por el acceso a mejores servicios, compra de insumos locales y por la conectividad entre las localidades.

Si bien se van a generar impactos negativos en el componente vegetación es importante mencionar que la afectación no se realizara en superficies con vegetación forestal sino en áreas que cuentan con vegetación la cual se encuentra delimitando el camino actual y los terrenos colindantes, por lo que se tratan de elementos arbóreos dispersos a lo largo del camino y que la cubierta vegetal donde se realizará el despalme corresponde a herbáceas y ruderales que tienen la capacidad de revegetar rápidamente áreas desprovistas, aunado a que los trabajos se realizaran a lo largo de una camino

que ya existe y donde la mayor parte de la superficie a modernizar se encuentra impactada desde el momento de la apertura del camino.

Aunado a lo anterior para minimizar los efectos sobre los factores ambientales provocados por las actividades de construcción se plantearán una serie de medidas de mitigación preventivas, correctivas y de rehabilitación con lo cual pueda disminuir la probabilidad de ocurrencia de los impactos ambientales identificados.

CAPITULO 6. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Contenido

6.1. Clasificación de las medidas preventivas y de mitigación.....	2
6.2. Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas preventivas y de mitigación propuestas.....	3
6.2.1. Preparación del sitio y construcción.	3
6.2.2. Etapa de operación y mantenimiento.....	12
6.3. Otras medidas preventivas y de mitigación a considerar.	12
6.2 Programa de Manejo Ambiental	14

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las medidas.	3
Tabla 2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación propuesta para la etapa de preparación del sitio y construcción.	3
Tabla 3. Descripciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de operación y mantenimiento.....	12
Tabla 4. Medidas preventivas generales.....	12
Tabla 5. Especies que se debe tener en cuenta por las obras del Proyecto	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de trampeo compuesto por cercas de desvío, trampas de embudo y trampas de caída. A: vista superior; B: vista lateral.	22
Figura 2. Métodos manuales y de trampeo para captura de mamíferos pequeños.	24
Figura 3. Arreglo de las trampas Sherman para captura de pequeños mamíferos antes del desmonte.	25
Figura 8. Modelos de plantación para terrenos con pendientes suaves	33
Figura 9. Modelo de plantación en terrenos con fuertes pendientes	34

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

En el presente proyecto de modernización del camino, todos los impactos descritos en el capítulo anterior son probables de ocurrir y con mayor probabilidad sobre todo cuando no se apliquen correctamente las medidas de mitigación, prevención o aquellas medidas que minimicen el efecto o en el mejor de los casos que los elimine.

Durante cada actividad es importante proponer una serie de medidas las cuales han sido analizadas de manera integral, teniendo la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la modernización del proyecto, esperando que sean incluidas en el sistema ambiental de manera amigable.

Las medidas que serán llevadas a cabo durante las obras del Proyecto, se realizarán en las siguientes etapas: preparación del sitio y construcción, así como en la etapa de operación y mantenimiento

Para la implementación y ejecución de las medidas de mitigación y prevención es importante que se comunique a la empresa contratista y se designe personal capacitado para tal efecto, quien será el responsable de implementar y vigilar en las diferentes etapas la realización de cada una de las medidas y de la misma forma documentar su correcto cumplimiento.

6.1. Clasificación de las medidas preventivas y de mitigación.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación.

Las medidas se clasifican de la siguiente manera:

- ∇ **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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Las medidas de mitigación se dividen en:

- **Medidas de rehabilitación:** Son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez que se termine un proyecto.
 - **Medidas de compensación:** Estas no evitan la aparición del efecto ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
 - **Medidas de reducción:** Son aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- ∇ **Medidas Preventivas.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Es importante que todas las medidas se realicen para garantizar el correcto desarrollo del proyecto y que este se construya bajo los mejores lineamientos.

6.2. Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Durante la identificación de los impactos se pronosticó la incidencia de los mismos la cual repercutirá en diferentes componentes de la región, con el fin de restringir al máximo sus efectos, se enlistan a continuación las medidas preventivas y de mitigación propuestas en cada caso en particular buscando con ello el menor impacto negativo en los diferentes componentes ambientales afectados, en cuanto a las medidas propuestas estas se clasifican en las siguientes categorías:

Tabla 1. Clasificación de las medidas.

Tipo de medida	Símbolo
Prevención	Prev
Reducción	Red
Rehabilitación	Rh
Compensación	Com

6.2.1. Preparación del sitio y construcción.

La etapa de preparación del sitio y construcción, se refiere al inicio y ejecución de las actividades que se llevarán a cabo para el proyecto de modernización, por lo que en la siguiente tabla se presentan las medidas preventivas y de mitigación sugeridas para esta etapa del proyecto y su clasificación.

Tabla 2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación propuesta para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
SUELO	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación por residuos sólidos urbanos	Prev	<p>Se establecerá un PROGRAMA PERMANENTE DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS el cual será ejecutado todo el tiempo que dure la obra, para lo cual de manera inmediata:</p> <p>Se deberán colocar tambos o depósitos debidamente etiquetados y señalizados, que permanezcan en sitios estratégicos y sean visibles para los trabajadores.</p> <p>Se deberá capacitar a los trabajadores para que sepan identificar el tipo de residuos y la correcta disposición de los mismos cual será la correcta disposición de los mismos.</p> <p>Una vez que se desinstalen las obras provisionales deberá hacerse una limpieza del sitio para retirar todos los residuos sólidos urbanos generados y hacer la adecuada disposición final de ellos, la cual estará a cargo del camión recolector municipal o del contratista a través de una empresa autorizada para tal fin.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación por residuos de manejo especial	Prev	<p>En cuanto a los residuos de manejo especial será responsabilidad del contratista liberar el área del proyecto de los mismos, para lo cual deberá realizar limpieza diaria y de manera semanal trasladarlos al sitio de disposición final a través de una empresa autorizada.</p> <p>Los residuos que se generen y que no sean susceptibles de reutilizarse durante el proyecto (por ejemplo, los materiales producto de despalmes, cortes y excavaciones) deberán ser transportados a través de una empresa que cuente con el registro correspondiente ante la SEMARNAT, o a un banco de tiro autorizado.</p>
	Generación de residuos peligrosos	Contaminación por residuos peligrosos y de manejo especial	Prev	<p>En primera instancia durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se prohibirá la generación de residuos peligrosos, para lo cual los mantenimientos y acciones de reparación de maquinaria deberán realizarse en talleres externos.</p> <p>No se almacenarán sustancias ni combustibles en el área de construcción para evitar riesgos de fuga, derrames, explosiones, incendios y consecuente contaminación del suelo.</p> <p>Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, deberán de efectuarse en el sitio destinado a taller y sobre un área impermeable destinada para dichos procesos, de ninguna manera se realizará dentro del área destinada para el proyecto, para evitar derrames y afectaciones a suelo y subsuelo.</p> <p>En caso de que llegara a suscitarse algún inconveniente se elaborará un Plan de Contingencia en caso de derrame o accidentes al suelo por residuos peligrosos.</p> <p>Para el caso en que se generen residuos peligrosos, se realizará lo siguiente:</p> <p>Se contará con un PROGRAMA PERMANENTE DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS el cual será ejecutado todo el tiempo que dure la obra.</p> <p>Los residuos peligrosos una vez depositados en los contenedores deben ser remitidos al almacén temporal donde no podrán permanecer por un periodo mayor a 6 meses de acuerdo con el artículo 84 del reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.</p> <p>Los contenedores de residuos peligrosos serán depositados temporalmente en las obras provisionales destinadas para residuos peligrosos, estas obras contarán con señalizaciones de las características de los residuos y letreros de prevención y seguridad, los residuos permanecerán en el almacén el tiempo suficiente hasta reunir un volumen considerable para ser enviados a su destino final en confinamientos autorizados (este tiempo no debe exceder los 6 meses).</p> <p>Para los contenedores de combustibles, aceites, lubricantes y aditivos de pintura, deberán presentar la identificación adecuada de peligro y riesgo de la sustancia química según se indica en la NOM-018-STPS-2015 y deberán contemplarse las condiciones de seguridad e higiene establecidas en la NOM-005-STPS-1998.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
				<p>De igual forma deberán implementarse pláticas para informar a los trabajadores acerca de residuos peligrosos, así como de sus prohibiciones.</p> <p>En caso de que llegara a suscitarse algún inconveniente se elaborará un Plan de Contingencia en caso de derrame o accidentes al suelo por residuos peligrosos.</p>
			Red	<p>En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>
			Red	<p>En caso de presentarse contaminación con residuos peligrosos, como derrames o mala disposición, el contaminante deberá de ser retirado o desactivado, esto es, ser eliminado del medio donde este se presenta y eliminar la fuente de contaminación.</p> <p>En caso de derrames de combustible se deberá remover inmediatamente el suelo y restaurar el área afectada de acuerdo a los procedimientos pertinentes.</p> <p>El suelo contaminado deberá disponer en tambos de 200 l y posterior a ser almacenado, deberá ser entregado a una empresa autorizada por la SEMARNAT.</p>
			Red	<p>Se hará la recolección de botes y residuos de pintura, estopas, trapos y papeles impregnados con aceite o pintura, grasas, solventes y aceites gastados, dispuestos en contenedores especiales; a fin de remitirlos posteriormente a las estaciones de transferencia de residuos peligrosos o sitios de disposición final autorizados, de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.</p>
	Erosión de suelo	Incremento de superficies erosionadas	Prev	<p>Se evitará modificar el relieve del suelo, más allá de las superficies donde se instalarán las obras de modernización del camino, así como las complementarias de las obras de drenaje, esto es para evitar alteraciones a los suelos presentes en el sitio.</p> <p>Para evitar posibles procesos erosivos en el sitio por la presencia de suelos desnudos, quedará estrictamente prohibido el desmante fuera del área requerida para la modernización del camino.</p> <p>El proyecto no pretende alterar directa o indirectamente la fertilidad de los suelos y mucho menos de aquellas áreas que no están involucradas en este, por ello las actividades que contempla la obra se limitarán únicamente a la línea de ceros por ningún motivo se excederá esta superficie.</p>
	Densidad de suelo	Incremento de superficie de áreas compactadas	Red	<p>Definir el área específica de compactación y una vez terminados los trabajos realizar actividades de descompactación en aquellas áreas que haya pasado la maquinaria y no requieran ser compactadas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
AGUA	Calidad de agua subterránea	Alteración de la calidad de agua subterránea	Prev	<p>Por ningún motivo se permitirá derramar o verter residuos líquidos peligrosos o sustancias químicas sobre el suelo pues estos al infiltrarse pueden alcanzar los cuerpos de agua subterráneos y provocar su contaminación. Este tipo de residuos deberán ser depositados en los contenedores correspondientes y ser manejados posteriormente por una empresa que se hará cargo de su transporte y disposición final. Esta empresa, para ser contratada, deberá de presentar el permiso vigente para la realización de dicha actividad emitida por las instancias correspondientes.</p> <p>No se permitirá el almacenamiento de combustibles en el área de construcción, para evitar riesgos de fuga, derrames y posibles filtraciones de estas sustancias al manto freático.</p> <p>Si ocurriera algún derrame de sustancias químicas, se deberá colocar material absorbente sobre la superficie afectada y retirar para ser dispuestos en el almacén de residuos peligrosos, con esta medida se busca evitar la contaminación del suelo y por ende la superficie freática.</p> <p>-Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, deberán de efectuarse en el sitio destinado a taller y sobre un área impermeable destinada para dichos procesos, de ninguna manera se realizará dentro del área destinada para el proyecto, para evitar derrames y afectaciones a suelo y subsuelo.</p> <p>En caso de que llegará a suscitarse algún inconveniente se elaborará un Plan de Contingencia en caso de derrame o accidentes al suelo por residuos peligrosos.</p> <p>Para evitar la pérdida de superficies de infiltración en el sitio por la modernización del camino, se llevará a cabo la ejecución de un PROGRAMA DE REFORESTACIÓN con especies nativas del sitio en áreas autorizadas por la propia Secretaría.</p> <p>Quedará estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo las aguas residuales generadas durante cualquiera de las etapas del proyecto</p>
	Calidad de agua superficial	Obstrucción de cauces y cuerpos de agua	Prev	<p>Se evitará la acumulación de materiales cerca de escorrentías que pongan en riesgo el azolve de las obras de drenaje y complementarias que se van a instalar.</p> <p>El material sobrante será extendido o recogido de inmediato para evitar sea arrastrado a cunetas o áreas donde impida el correcto cauce del agua pluvial.</p> <p>Al momento de instalar o construir las obras de drenaje deberá asegurarse que el material de excavaciones o material acumulado vaya a los sitios de obras, para lo cual podrán auxiliarse de mallas que detenga el material durante las maniobras.</p>
		Modificación del patrón de drenaje	Prev	<p>El cambio puntual en la dinámica de los cauces por la construcción de infraestructura hidráulica no existirá como tal, ya que la construcción de esta está enfocada a respetar el flujo natural de las corrientes, por lo que las obras permitirán la continuidad de la trayectoria de los cauces interceptados apoyado en la adecuación y/o construcción de obras de drenaje.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
				<p>La construcción de las obras de drenaje se deberá realizar en época de estiaje con la finalidad de no interrumpir la dinámica natural de los cauces intermitentes.</p>
		Alteración de la calidad de agua superficial	Prev	<p>Por ningún motivo los residuos sólidos urbanos que se vayan generando se acumularán cerca de las corrientes de agua, estos deberán ser depositados en los contenedores designados los cuales estarán debidamente rotulados y puestos en sitios estratégicos.</p> <p>Al inicio de la obra se capacitará al personal sobre el manejo adecuado de los residuos, además se les dará a conocer el PROGRAMA PERMANENTE DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS que se estará desarrollando durante el tiempo que dure la obra.</p> <p>Se impartirán pláticas al personal involucrado en el proyecto para que se concienticen sobre la importancia y responsabilidad que implica reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como la obligación que tienen de depositar los residuos en los contenedores correspondientes, lo anterior es para prevenir que, por defecto de disolución o arrastre, los desechos o residuos contaminen alguna escorrentía o cuerpo de agua ubicados en la zona.</p> <p>Al inicio de la obra se elaborará un plan de contingencia, este se ejecutará en caso de que ocurran posibles derrames o accidentes sobre las escorrentías superficiales por las que pasa el camino ya sea por residuos peligrosos, de manejo especial o sustancias químicas.</p> <p>Para evitar la contaminación de las corrientes superficiales de la zona por residuos peligrosos y/o de manejo especial, estos deben ser depositados en sus respectivos contenedores, los cuales serán remitidos posteriormente al almacén temporal, donde no podrán permanecer por un periodo mayor a 6 meses de acuerdo al Artículo 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Se deberá contratar una empresa recolectora, de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos.</p> <p>Las obras provisionales se localizarán lejos de cualquier corriente o cuerpo de agua que se ubique en el sitio, la distancia mínima que deberá tener la ubicación de estas obras con cualquier escorrentía o cuerpo de agua deberá ser de 100 m.</p> <p>Los residuos que se generarán durante esta actividad se colocarán lejos de terrenos con mayor pendiente, así se evita el arrastre a sitios donde el agua tiene su curso.</p> <p>Se tratará que al momento de instalar o construir las obras de drenaje el cauce o corrientes intermitentes sean mínimas para poder realizar las maniobras correctamente.</p> <p>El material producto sobrante de la pavimentación será retirado temporalmente del sitio y colocado en un lugar donde no producirá afectaciones ni al ambiente, ni al paisaje, para posteriormente hacer su correcta disposición final.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
ATMOSFERA	Calidad de aire (gases y partículas)	Alteración de la calidad del aire	Prev	<p>Se realizarán riegos con pipa de agua proveniente de sitios autorizados, esto es con la finalidad de evitar la generación de polvos y quedará prohibido el uso de agua proveniente de las corrientes de agua que localizan en la zona.</p> <p>Los vehículos que intervengan en el transporte del material producto de las excavaciones contarán con tolvas, lonas o cajas cerradas y circularán a velocidad moderada, para evitar pérdida de materiales o residuos durante el traslado.</p> <p>Lo anterior deberá informarse al personal encargado de dichas actividades.</p>
			Prev	<p>Para el acarreo de material deberá existir una amplia comunicación con el sindicato transportista para que los camiones de volteo no sobrepasen las la caja, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que se evitará la contaminación por partículas suspendidas.</p>
			Prev	<p>Se brindará un mantenimiento apropiado a la maquinaria y al equipo previo a su utilización de tal manera que no rebasen los niveles de emisiones de ruido y de contaminantes permitidos, de acuerdo con la normatividad mexicana.</p>
			Prev	<p>Se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria y de los vehículos, para evitar la emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.</p> <p>La maquinaria que se emplee tendrá que utilizar diésel como combustible.</p> <p>Se garantizará que los equipos y maquinarias se encuentren en óptimas condiciones, los cuales deben contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y partículas, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera, por lo que el equipo deberá cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-047-SEMARNAT-2014, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.</p>
			Prev	<p>Se realizarán riegos con agua no potable en los caminos donde transiten los camiones y vehículos relacionados con la obra.</p> <p>Por ningún motivo se realizará el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona del proyecto, estas actividades se llevarán a cabo en los sitios destinados para obras provisionales.</p> <p>Se prohibirá la quema a cielo abierto de cualquier material (residuo) en el sitio, como madera, plásticos de empaques, etc.</p> <p>Quedará estrictamente prohibido la quema y utilización de químicos para realizar el desmonte de la vegetación.</p>
VEGETACION	Arbolado Arbustos Herbáceas y ruderal	Afectación y pérdida de cobertura vegetal	Prev	<p>Para evitar la remoción de especies que no estén involucradas por la obra, las actividades se concentrarán únicamente en las áreas delimitadas por la línea de ceros, la cual se trata de vegetación no forestal.</p> <p>Se capacitará al personal involucrado en la construcción del proyecto para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
			Com	<p>todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla</p> <p>Se llevará a cabo la remoción de vegetación herbácea y ruderal en los sitios donde se llevará a cabo modernización del camino, así como en aquellos lugares donde se requiera, respetando en todo momento la flora que no debe afectarse en las colindancias y en la zona del proyecto.</p> <p>Para evitar la disminución y alteración de superficies que presentan vegetación forestal las actividades que se desarrollarán no rebasarán la línea de ceros, dentro de la cual únicamente se afectará vegetación de tipo no forestal.</p> <p>Para compensar la pérdida de cobertura vegetal (vegetación secundaria) arbórea y arbustiva, se llevará a cabo un PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, una vez terminada la modernización del camino en los claros del derecho de vía, obras de drenaje y si es necesario en un área seleccionada dentro del Área de Influencia en mutuo acuerdo entre el propietario y el promovente del proyecto.</p> <p>Todo el material no aprovechable resultante de la actividad del derribo y chapeo de arbustos (hojas y ramas más delgadas) será fragmentado en pedazos pequeños, esta actividad se llevará a cabo en el predio del proyecto para posteriormente mezclarlo con el material producto del despalme y así ser utilizado para las actividades de relleno y nivelación del terreno.</p> <p>Los suelos que puedan ser aprovechables podrán emplearse para las actividades de reforestación, trasplante y revegetación de un sitio, también se pueden utilizar en los terraplenes que se realicen.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
FAUNA	Hábitat	Afectación a la fauna silvestre	Prev	<p>Se deberá informar al personal de las posibles sanciones que pueden hacerse acreedores en caso de que sean sorprendidos molestando y/o dañando a la fauna del lugar.</p> <p>Previo al inicio de las actividades se ejecutará un DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE, en este se realizará una búsqueda dirigida, la cual consistirá en explorar en los microhábitats conocidos (levantando restos vegetales, rocas, buscando debajo de troncos o rocas, sobre árboles, etc.), abarcando todos los posibles sitios en los que puedan encontrarse individuos faunísticos, los cuales se rescatarán para ser reubicados en sitios previamente seleccionados.</p> <p>Se deberá realizar el ahuyentamiento de la fauna, por lo que se recomienda hacerlo antes de iniciar las actividades, por medio de silbatos, bastones o en caso de ser necesario recuperación manual de los organismos para ser llevados a sitios conservados.</p> <p>Para la etapa constructiva la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción puede verse afectada, para evitar esto, los individuos que sean avistados por el personal de trabajo y los encargados de fauna del proyecto deberán de rescatar y reubicar a estos individuos.</p> <p>Quedará prohibido al personal la captura y tráfico de especies, además, no se deberá molestar a ninguna especie a menos que sea para su ahuyentamiento.</p> <p>Se evitará perturbar nidos de aves</p>
	Animales terrestres	Perdida de individuos de fauna silvestre	Prev	<p>Para impedir el atropello, la caza o extracción de organismos se deberá capacitar al personal para que respete y fomente el cuidado de la fauna y que en ningún momento se sacrifique alguna especie o se extraiga del sitio.</p> <p>Al momento de estar operando la maquinaria se deberá tener precaución, para reducir el riesgo de atropellos de fauna, ya que se puede dar el caso de que se cruce algún individuo en el momento de estar operando estas.</p> <p>Durante las diferentes actividades se deberán colocar señalamiento o carteles respaldados con capacitación que indiquen la presencia de fauna en caso de que se hallen en el área de trabajo, con la finalidad de evitar accidentes como atropellamientos de individuo de lento desplazamiento.</p> <p>Para evitar la muerte de individuos faunísticos durante el proceso constructivo, se ejecutará el rescate y reubicación de estos organismos, los cuales serán capturados y reubicados en lugares que presenten condiciones ambientales similares a los sitios donde se realizó su captura; estos deberán encontrarse a más de 1.0 km de donde se realizarán las obras pertinentes al proyecto.</p> <p>Para evitar la alteración del hábitat natural, así como afectaciones a la fauna presente en el sitio, todas las obras y actividades referentes</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
				a la construcción del proyecto deberán de ajustarse a la línea de ceros.
		Efecto barrera para el desplazamiento de fauna silvestre y domestica	Prev	Se habilitarán obras de drenaje que tendrán la función de pasos de fauna, para minimizar el efecto barrera provocado por el camino existente.
PAISAJE	Composición del paisaje	Afectación del paisaje	Prev	Para evitar un mal aspecto visual deberá realizarse la limpieza diaria de los sitios y respetar toda aquella vegetación que no tenga que ser afectada, esto con la finalidad de conservar la imagen lo más parecido a lo que actualmente existe.
	Vista panorámica y paisajes	Afectación visual temporal por la generación y presencia de residuos	Prev	Para no alterar la apariencia actual del paisaje, se llevará a cabo el adecuado manejo y optimización de los residuos generados por las actividades, por lo que se contará con al menos 4 contenedores debidamente identificados para el depósito de los residuos en los contenedores correspondientes y colocados en sitios estratégicos. Se deberá hacer la correcta disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para mantener una imagen de limpieza y orden.
NIVEL CULTURAL	Salud y seguridad	Disminución en los tiempos de traslado y traslado seguro		Con la modernización del camino se disminuirá el tiempo de traslado hacia las diferentes localidades, además de garantizar un recorrido seguro por la vía de comunicación.
	Empleo	Generación de empleo		La generación directa de empleo, es decir, todos aquellos puestos de trabajo contratados para la ejecución del proyecto de construcción vial, abarca desde la categoría de trabajo especializado hasta las categorías de trabajo no especializado. En consideración a que se dará preferencia a la mano de obra local de ambos géneros, este impacto positivo se producirá necesariamente.
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	Red de servicios	Compra de productos locales		La demanda de productos locales por parte de los obreros y ejecutores a fin de cubrir necesidades como la alimentación y herramientas menores.
		Aumento de capacidad adquisitiva		Esta condición, a su vez, se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, etc. Este efecto ha sido calificado como de moderada magnitud y significación siendo, sin embargo, sólo de carácter temporal.
	Red de transporte	Incremento en la apertura de caminos transversales a la carretera.		Estas interconexiones podrán darse principalmente desde los centros poblados menores existentes en el ámbito de influencia indirecta, que requieran de su interconexión con el eje vial a fin de lograr una mayor accesibilidad a los mercados locales y regionales.
	Eliminación de residuos	Disminución de residuos		Con la modernización de la vía de comunicación podrán tener acceso a sitios de disposición final tanto de residuos sólidos urbanos para las comunidades, como de manejo especial y peligroso en caso de generarlos en algún centro de negocio.

Componente ambiental	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
OTROS	Ruido	Alteración en los niveles de ruido	Prev	<p>Se empleará equipo de protección personal (uso de tampones auditivos para el personal que labore cerca de maquinaria que genere ruidos de gran intensidad o que estén expuestos por largos periodos a ruidos).</p> <p>Se prohibirá el empleo de altavoces, dentro el área del proyecto.</p> <p>Se prohibirá la generación de ruido en horario nocturno (22:00 p. m. a 6:00 a. m.).</p> <p>Se verificará que los vehículos cumplan con los límites de emisión de ruido establecidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994.</p>

6.2.2. Etapa de operación y mantenimiento.

Las medidas consideradas para la etapa de operación y mantenimiento se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de operación y mantenimiento.

Componente	Factor	Impacto	Tipo de medida	Medida
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación por residuos sólidos urbanos	Prev	<p>Los residuos sólidos urbanos generados en esta etapa serán retirados y llevados a un sitio autorizado para su disposición final adecuado.</p> <p>Durante la operación del camino se generarán residuos sólidos por parte de las personas que transitaran el camino a pie o en sus vehículos, para lo cual deberá programarse limpieza del camino.</p>
Fauna	Abundancia	Perdida de individuos por atropello de especies durante la operación del camino	Prev	<p>La ocurrencia de este impacto es poco probable, debido a que la velocidad máxima del camino será de 30 km/h y la fauna se encuentra fuertemente desplazada</p>
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación por residuos peligrosos y de manejo especial	Prev	<p>Se deberán levantar todos los residuos generados durante el mantenimiento del camino y hacer la adecuada disposición final de ellos, esto es con el fin de evitar tiraderos de basura y contaminar áreas con residuos peligrosos o de manejo especial.</p>

6.3. Otras medidas preventivas y de mitigación a considerar.

Con base en los impactos identificados para este estudio es necesario también la aplicación de las siguientes medidas preventivas y de mitigación que ayudarán a reducir o compensar los impactos que se ocasionarán por la modernización del camino:

Tabla 4. Medidas preventivas generales

Medida

<ul style="list-style-type: none"> • Durante la etapa de preparación del sitio y construcción o cuando sea necesaria alguna reparación o mantenimiento emergente de maquinaria o equipo, ésta deberá realizarse sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del patio de maquinaria que se establecerá dentro de las obras provisionales, en caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas para contener cualquier posible derrame.
<ul style="list-style-type: none"> • A los trabajadores se les proporcionará agua potable para evitar la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
<ul style="list-style-type: none"> • Se contratará a empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá contratar a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de su operación, mantenimiento y disposición final de desechos, ésta deberá estar debidamente registrada ante la autoridad competente.
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la construcción del proyecto, quedará prohibido derramar o verter aguas residuales a superficies adyacentes al proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas responsables deberán capacitar a sus trabajadores para respetar y fomentar el cuidado de la flora y fauna silvestre, para que en ningún momento se sacrifique alguna especie o se extraiga del sitio.
<ul style="list-style-type: none"> • No se almacenarán combustibles en el área para evitar riesgos de fuga, derrames, explosiones o incendios. • En todo momento se prohibirá la realización de fogatas para calentar los alimentos de los trabajadores o como fuente de calor siendo obligación del contratista de la obra proveer los medios necesarios para el bienestar y seguridad de los trabajadores.
<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrá previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal y será obligatorio tener botiquines en sitios de resguardo en la obra.
<ul style="list-style-type: none"> • Se dispondrá de elementos de seguridad laboral para protección de los trabajadores.
<ul style="list-style-type: none"> • Se informará al personal sobre las normas elementales de comportamiento para proteger el ambiente, debido a que muchos de los daños se provocan por desconocimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá periódicamente informada a las comunidades y a las autoridades locales del área del proyecto, sobre su desarrollo, riesgos y sus impactos sociales, a fin de recoger sugerencias, evitar accidentes y conflictos con las comunidades.
<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario que se tengan nexos con las clínicas médicas cercanas a las cuales en caso de existir algún accidente serán trasladados los trabajadores.
<ul style="list-style-type: none"> • Se contará con un botiquín de emergencias y se tendrá identificado el hospital o servicio de salud más cercano.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá capacitar constantemente a los trabajadores en materia de seguridad, de acuerdo a lo establecido en las normas.
<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrán los elementos de seguridad e higiene necesarios en la zona de trabajo como chalecos reflejantes, cascos, botas, guantes, fajas, lentes, etc.

Cabe mencionar que los impactos en el factor económico son positivos, por lo tanto, no se proponen medidas de mitigación, por el contrario, se enlistan los beneficios que se obtendrán del proyecto:

- ❖ Mejora en la infraestructura vial existente
- ❖ Generación de empleos temporales directos e indirectos

- ❖ Disminución de los tiempos de traslado
- ❖ Minimización de costos de traslado de personas y mercancías
- ❖ Incremento en la seguridad de sus recorridos
- ❖ Mayor alcance de mercancías y servicios
- ❖ Intercambio de productos con otras localidades
- ❖ Consumo de insumos y productos de la región por lo tanto impulso a la economía
- ❖ Mejora en la calidad de vida de los trabajadores
- ❖ Aumento de la plusvalía de los terrenos
- ❖ Comodidad en los tiempos de traslado
- ❖ Favorece el aspecto de visibilidad del paisaje
- ❖ Disminución de gastos de mantenimiento de los vehículos
- ❖ Mayor número de servicios a través de la carretera
- ❖ Mayores apoyos de gobierno y de particulares
- ❖ Comunicación más rápida entre las comunidades

6.2 Programa de Manejo Ambiental

Dentro de las estrategias de mitigación de impactos, se considera indispensable que durante las etapas de instalación del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora, reforestación y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las de actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Elaborar un Programa de Manejo Ambiental para su implementación en el proyecto del camino: Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México para dar cumplimiento a todas aquellas medidas de mitigación enlistadas.

1.2. Objetivos particulares

- Establecer las actividades y los procedimientos a aplicar para el cumplimiento de cada una de las medidas de prevención, remediación y compensación propuestas en la documentación exhibida para el proyecto.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

2. Alcances

El objetivo de este programa es verificar si durante el desarrollo del proyecto se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El presente programa contempla todas aquellas medidas de mitigación que serán propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como las condicionantes establecidas en el oficio resolutivo mediante el cual se autorice el estudio en materia de impacto ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental deberá ser de observancia general para aquellos proveedores y contratistas que participen en el proyecto y deberá ser aplicado en las fases de preparación, construcción y operación, por el personal que intervenga en él.

Dentro de este Plan de Manejo Ambiental se deberá incorporar:

Un **programa de vigilancia ambiental**, que incluya el seguimiento de los impactos identificados y la aplicación de las medidas antes citadas durante el desarrollo de todas las obras y actividades que contempla el proyecto. Lo anterior con la finalidad de prevenir impactos inesperados o cambios en las tendencias de los ya considerados, identificación inmediata de cuando algún aspecto se acerca

a un nivel crítico preestablecido, valorar la eficacia de las medidas implantadas, así como proponer ajustes o modificaciones a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental en el área de influencia del proyecto.

Durante la construcción y operación del proyecto, establecer en este programa de vigilancia ambiental las acciones para evitar el saqueo de flora, fauna y recursos forestales.

Objetivo del programa de vigilancia ambiental

Seguimiento de los impactos identificados y la aplicación de las medidas de prevención, remediación y compensación durante el desarrollo de todas las obras y actividades que contempla el proyecto.

Metodología.

El cumplimiento a las acciones descritas en el Programa de Manejo Ambiental se verificará a través de la supervisión ambiental diaria a las áreas donde se ejecuten las actividades constructivas y de los seguimientos a los programas ambientales de protección a los elementos bióticos de la zona natural donde se desarrollará la obra carretera. Se muestran los alcances de la supervisión ambiental propuesta:

Actividad	Acciones
Supervisión y vigilancia ambiental	Se verificará el seguimiento de las medidas de prevención, protección control, mitigación y restauración propuestas en la MIA-R del proyecto. Se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas en el presente programa de manejo ambiental. Se vigilará el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la DGIRA para el desarrollo del proyecto una vez aprobado. Se revisará la apropiada aplicación de la normatividad y los ordenamientos jurídicos en materia de protección ambiental.
Asesoría	Se indicarán tácticas pertinentes en caso de presentarse alguna contingencia ambiental. Apoyará en la utilización adecuada de los recursos naturales. Sugerirá estrategias para el cumplimiento continuo de requerimientos legales. Propiciará mejores prácticas operativas, con miras a tener un lugar más seguro para laborar
Capacitación	Dentro de esta actividad se le proporcionará a los involucrados en el proyecto, principalmente al personal de campo de la información referente a los siguientes temas: -Medio ambiente.

Actividad	Acciones
	-Agua. -Contaminación del aire. - Suelo. -Generación y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. -Biodiversidad (flora y fauna) Entre otros que sean requeridos. Con la finalidad de concientizar al personal encargado de la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.

Supervisión

Se vigilará el correcto cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) para el desarrollo de este proyecto carretero y se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas en el Programa de Manejo Ambiental. Para ello se realizarán recorrido periódicos en el área del proyecto y los frentes de trabajo.

Se revisará la apropiada aplicación de la normatividad y los ordenamientos jurídicos en materia de protección ambiental. Así como el seguimiento de las medidas de prevención, protección, control, mitigación y restauración propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto.

El programa de vigilancia ambiental durante la etapa de construcción, toma en cuenta:

- a. Una supervisión general para vigilar que las diferentes actividades no se aparten de los señalamientos indicados en la Manifestación de Impacto Ambiental, en las condicionantes de la Autorización que expida SEMARNAT y en las Normas y especificaciones aplicables. Este trabajo, al igual que otros que se señalan en el Programa, debe ser permanente durante el tiempo que dure la construcción.
- b. Debe existir una inducción, dirigida al personal que la labore en la obra, para que se abstenga de atrapar posible fauna o de dañar o adueñarse de vegetación para fines propios, esto es la creación y estímulo de conciencia ecológica que ayude a preservar el entorno.
- c. Referente a los procedimientos generales de ataque y acarreo de los materiales entre los cortes y terraplenes, los vehículos deberán acarrear el material cubriendo las cajas y teniendo al corriente la verificación vehicular para que las emisiones se encuentren dentro de las normas señaladas en las NOM aplicables.
- d. En la construcción de las diferentes obras de drenaje especial se deberá poner cuidado de no invadir accidentalmente los cauces con materiales pétreos extraños sobre todo al ejecutarse las excavaciones y conformación de terraplén.
- e. Especial atención a la posible generación de residuos peligrosos por el uso de equipos y maquinaria pesada.
- f. Una vigilancia permanente sobre la adecuada disposición de los residuos domésticos originados, como subproducto de la comida efectuada en los frentes de construcción, y la disposición de excretas producida por los mismos trabajadores.

- g. Debe existir una campaña permanente de seguridad enfocada, principalmente, a la protección de los empleados de la construcción pero que, en forma significativa, debe extenderse a los pobladores de la zona de influencia de la obra para evitar accidentes y percances automovilísticos entre la maquinaria de construcción y vehículos de terceros.
- h. Motivo de especial atención y dispositivos de seguridad deberán establecerse en torno al transporte, manejo y uso de los explosivos necesarios.
- i. Durante la etapa de operación y mantenimiento existen actividades que deben desarrollarse en forma constante estas son: el monitoreo del flujo vehicular para determinar las ampliaciones o rectificaciones que pudiera requerir la obra; la conservación de la vegetación que haya sido objeto de reforestación, incluida la reposición de las especies perdidas y campañas permanentes de cuidado y atención de flora y fauna para los usuarios de la vialidad.

Asesoría

Con base en las observaciones de campo por medio de los recorridos y del seguimiento a la documentación y normatividad ambiental aplicable al proyecto, se determinarán las recomendaciones necesarias para mejora, corrección y prevención para el correcto cumplimiento en materia ambiental.

Capacitaciones

Como parte del Plan de Manejo Ambiental se consideran una serie de lineamientos, los cuales están encaminados a estipular la forma de dar cumplimiento a las acciones propuestas, así como a las condicionantes emitidas en el oficio resolutivo del proyecto.

Estos lineamientos incluyen la impartición de pláticas de educación ambiental al personal técnico, administrativos y de campo involucrado en la ejecución del proyecto, como apoyo al cumplimiento ambiental del proyecto, así como también enmarca la forma correcta de realizar las acciones de cumplimiento que se deberán realizar para minimizar los impactos ocasionados por el proyecto.

El programa de educación ambiental se implementará desde del inicio de la ejecución de las obras, dichas pláticas serán dirigidas al personal de campo con temas relacionados con el manejo de basura (residuos sólidos) e importancia de la protección de la flora, fauna, suelo y agua presentes en el sitio y zonas aledañas.

La duración de las pláticas será de 15 a 20 minutos como máximo, al inicio de la jornada, con el fin de no interferir con las actividades operativas de la obra carretera.

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

Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.

Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.

Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.

Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

3. Personal requerido

Personal capacitado requerido en todas las etapas:

- 0 Biólogo
- 0 1 Ing. Ambiental
- 0 1 Ing. en Seguridad en el trabajo
- 0 1 Ing. Forestal
- 0 1 Ing. Civil
- 0 6 Ayudantes generales

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN FAUNA

1. Objetivos

1.1 objetivo general

Elaborar un Programa de Manejo Ambiental para su implementación en el proyecto del camino: Santa María Nativitas 2do Cuartel - Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México.

1.2. Objetivos particulares

- a) Ahuyentar y en su caso rescatar todo individuo de fauna silvestre presente en el sistema ambiental regional, Área de influencia y Área de Influencia Directa y que pudieran ser afectador por la ejecución del proyecto.
- b) Establecer metodologías de contención, manejo y liberación de organismos faunísticos.
- c) Definir los indicadores para medir la eficacia de la metodología a utilizar en la implementación del presente programa.

2. Alcances

El presente programa aplica durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto Santa María Nativitas 2do Cuartel - Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México.

3. Metodología de rescate de especies de fauna silvestre

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados de este programa, es necesario el desarrollar métodos y protocolos que puedan garantizar una acción de rescate y manejo exitoso.

Para poder desarrollar estos métodos es necesario conocer las características ecológicas, biológicas y etológicas particulares de cada uno de los grupos que se pretenden incluir en las labores de rescate y reubicación.

El manejador de fauna silvestre, en su modalidad de asesor o ejecutor deberá tener experiencia en el manejo de fauna silvestre tanto en campo como en cautiverio, conocer la etología de las especies para evitar accidentes durante las labores de rescate tanto para el ejemplar como para su persona y de las brigadas, conocer la biología y ecología de las especies para facilitar los procesos de manejo en base a las características particulares de cada especie o género específico y contar con el material de apoyo tanto físico como académico necesario para la realización de su actividad. También deberá estar coordinado en todo momento con el personal de ejecución de las obras durante el proyecto para acudir a la recuperación y rescate de los ejemplares al momento de su avistamiento.

Es necesario destacar que los ejemplares colectados durante las labores de rescate permanecerán con el manejador de manera temporal y por ningún motivo se permitirá la posesión definitiva del o los ejemplares.

Además, es necesario considerar que existen técnicas especializadas y particulares para el manejo de los organismos a rescatar ya que algunos grupos faunísticos presentan características conductuales específicas e incluso, ciertas especies pertenecientes a esos grupos faunísticos manifiestan patrones etológicos y biológicos particulares.

Para el desarrollo de la metodología propuesta en este Programa de Rescate de Especies de Fauna Silvestre específico se consideraron dos factores iniciales:

1.- Se le dará particular atención a las especies que se encuentren en alguna categoría estipulada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunque se aplicarán los procedimientos a todo ejemplar vivo o muerto de fauna silvestre encontrado dentro del área de proyecto.

2.- El desarrollo del Programa de rescate de especies de fauna silvestre se realiza en base a los inventarios de especies identificadas en SAR y en el sitio del proyecto y en la actualización de la información sobre las especies existentes que se han obtenido hasta este momento sin descontar la posibilidad que durante las obras puedan encontrarse nuevas especies no referidas.

Protocolos de contención, manejo y mantenimiento

A continuación, se presentan los protocolos de contención, manejo y mantenimiento por cada grupo faunístico, en ellos se establecen las medidas a seguir para su rescate y garantizar su protección.

Anfibios y reptiles.

Para el rescate de herpetofauna se consideran dos métodos con la finalidad de capturar la mayor cantidad de especímenes dentro del área del proyecto y reducir con esto, la incidencia de muertes durante las etapas del desmonte y el despalme. El primer método consiste en la instalación de sistemas de trapeo por lo menos 15 días antes de las actividades de desmonte. El segundo método corresponde a la búsqueda y captura directa de ejemplares, antes y durante el desmonte y despalme.

Instalación de sistemas de trapeo para captura de herpetofauna. Este método es ampliamente efectivo para la captura de serpientes, lagartijas e incluso anfibios de hábitos terrestres (no sirve para especies arborícolas). El sistema de trapeo consiste en la instalación de cercas de desvío y la colocación de trampas de caída y embudo, que pueden ser combinadas o de un solo tipo, dependiendo las características del terreno.

Habitualmente se usa un arreglo en “Y”, el cual da muy buenos resultados. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo general de un sistema de trapeo completo que incluye cercas de desvío, trampas de caída y trampas de embudo. El especialista encargado del rescate de herpetofauna tendrá la tarea de detallar el diseño para una mayor efectividad.

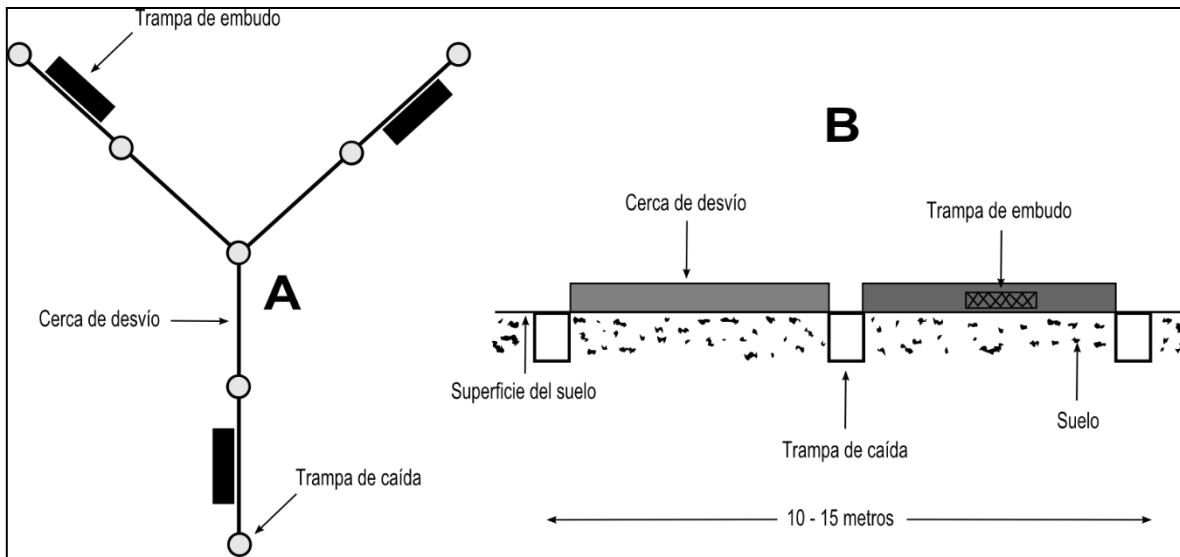


Figura 1. Sistema de trampeo compuesto por cercas de desvío, trampas de embudo y trampas de caída. A: vista superior; B: vista lateral.

El objetivo fundamental de la instalación de estos sistemas de trampeo, es potenciar el éxito de captura de anfibios y reptiles para rescatarlos y reubicarlos en áreas de calidad similar a una distancia mínima de 300 metros del área distal del derecho de vía (fundamentalmente en zonas forestales), de acuerdo a las características topográficas de la zona de estudio, que corresponde a terrenos con relieves abruptos formando cañadas, acantilados, mesetas, colinas y cerros.

Se pueden instalar al menos dos sistemas de trampeo en las áreas donde se pretende comenzar con las actividades de desmonte. La instalación deberá realizarse por lo menos 15 días antes de las actividades. Un día antes del inicio del desmonte, se cambiarán los sistemas hacia áreas donde se desmontará en semanas posteriores. Las trampas deberán revisarse todos los días para prevenir muertes (principalmente por calor) de ejemplares que hayan sido capturados, al tiempo que se realizarán búsquedas directas e intensivas de herpetofauna en los alrededores.

Búsqueda y captura directa de herpetofauna. Esta metodología consiste en hacer revisiones minuciosas de manera diaria fundamentalmente en las mañanas y en el atardecer, cuando hay mayor actividad de esta fauna. Las zonas de búsqueda serán todos aquellos microhábitats donde se pudieran refugiar los anfibios o reptiles, tales como zonas con hojarasca, debajo de rocas, sobre troncos caídos y árboles, entre vegetación de baja altura y dentro o en las cercanías a cuerpos de agua por mencionar algunos.

Para la captura de reptiles se sugiere el uso de guantes de carnaza para protegerse de mordeduras de especies no venenosas, que si bien, no representan un peligro, suele ser bastante doloroso principalmente si se trata de ejemplares de talla grande. En el caso de las especies venenosas como son las serpientes de cascabel y las serpientes de coral, se utilizarán pinzas y ganchos herpetológicos para su manipulación para evitar accidentes fatales. Será necesario contar con varias decenas de sacos de manta donde se resguardarán todos los reptiles capturados, utilizando un saco por cada organismo para evitar que se lastimen entre ellos. Posteriormente los sacos se colocarán dentro de

contenedores de plástico amplios, bien ventilados, de color blanco y muy seguros. Se recomienda que los sacos utilizados para serpientes venenosas tengan algún distintivo para diferenciarlos de especies no venenosas y se use un contenedor de plástico por ejemplar para su transporte al sitio de liberación. Además, es necesario contar con sueros antiviperinos y anticorralinos, como una medida preventiva.

En el caso de los anfibios se pueden utilizar contenedores de plástico con orificios en la tapadera para conservar la humedad y permitir la aireación. Estos contenedores deben transportarse dentro de otros contenedores de mayores dimensiones, bien aireados, con agarraderas y seguros, preferentemente de color blanco (no transparentes) para reflejar los rayos solares. En todos los casos deben mantenerse en la sombra para evitar la muerte de organismos por choques de calor. La captura se puede realizar con redes pequeñas de plástico o de manera manual cuando sea posible, solo se habrá de tener cuidado de no utilizar en la piel, cremas, repelentes, bloqueadores u otro producto que pueda dañar a los ejemplares capturados.

Cada captura debe documentarse mediante evidencia fotográfica, audiovisual y sobre una bitácora donde se registrarán datos como fecha, nombre científico del ejemplar, coordenadas de captura, método de captura, uso de suelo y vegetación, horario, número de fotografías, condición de salud del ejemplar capturado, condiciones ambientales generales del microhábitat de captura, etc.

Mamíferos pequeños.

La captura, manejo y liberación para los mamíferos corresponde solo a los grupos pequeños como roedores (ratas, ratones, tuzas) y musarañas, de modo que para el resto de los mamíferos no se tendrá ningún tipo de actividad, pues básicamente podrán dispersarse fuera del área del proyecto durante el proceso constructivo de la carretera (desmonte, despalme y construcción del cuerpo carretero). Solamente algunos grupos de pequeños mamíferos, ya sea porque viven bajo tierra en túneles, galerías o madrigueras, o porque sus nichos ecológicos son muy pequeños o tienden a refugiarse ante el disturbio, deberán ser capturados y liberados en sitios de similares condiciones ambientales a una distancia mínima de 300 metros lejos de la línea de ceros del proyecto.

Los métodos de captura son básicamente de modo manual y a través de trampas (Romero-Almaraz y col., 2007).

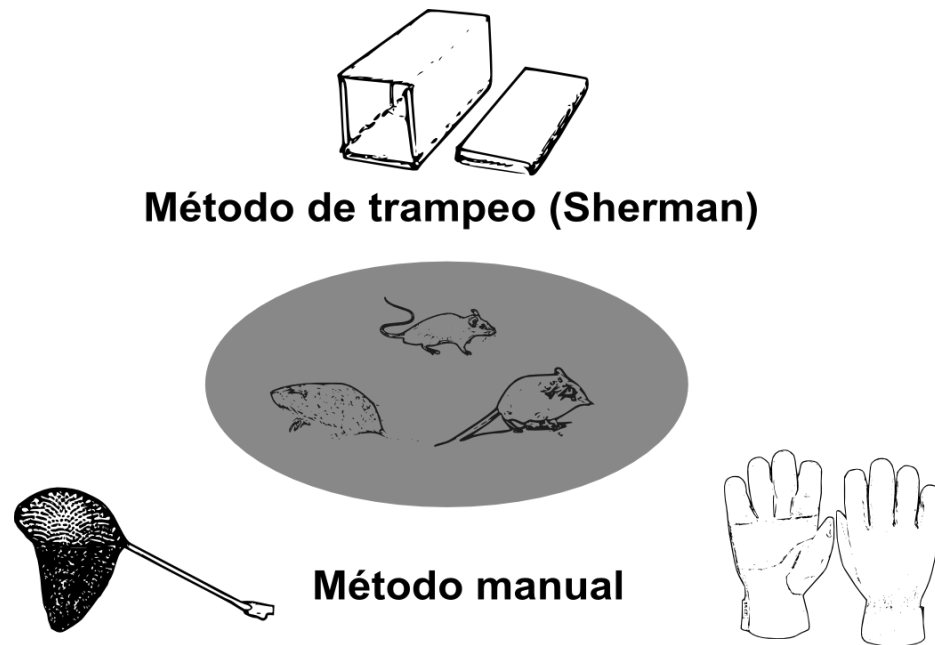


Figura 2. Métodos manuales y de trampeo para captura de mamíferos pequeños.

Búsqueda directa y captura manual de pequeños mamíferos. Esta actividad se realizará antes, durante y después del desmote y despalme. Para ello se usarán guantes de carnaza y pequeñas redes de cuchara para evitar posibles mordeduras. Los ejemplares capturados se depositarán al momento en recipientes de plástico con tapadera bien ventilados y con aserrín o viruta en su interior.

Antes del desmote se realizarán búsquedas exhaustivas para capturar ejemplares, poniendo particular atención en madrigueras en el suelo, o bien, en nidos que algunas especies de roedores que llegan a formar en nopaleras o en algunos árboles. Los recorridos se realizarán durante las mañanas y en las noches usando lámparas para deslumbrar a los especímenes y capturarlos directamente con las manos o con redes. Durante el desmote se pondrá atención en la presencia de individuos que salgan entre la vegetación o de sus madrigueras, parando momentáneamente las actividades del derribo de vegetación hasta lograr la captura de los ejemplares. Ya en el despalme, se tiene que estar atentos durante la remoción del suelo, ya es que es posible que se registren ejemplares que viven bajo tierra en madrigueras y túneles, de modo que es importante la captura de las especies que se logren observar durante este proceso.

Captura de pequeños mamíferos mediante el uso de trampas.

Básicamente para este método de captura se usarían trampas Sherman de tamaño pequeño para captura de roedores y musarañas. Tienen forma rectangular, casi siempre plegadizas y son de aluminio o lámina galvanizada. Dentro de la trampa en la base central del piso tiene una lámina que al pisarse acciona el sistema de cierre de la puerta de entrada de la trampa de tal forma que el animal pueda quedar atrapado sin causarle ningún daño importante. Existe una variedad de trampas Sherman que incluyen una cámara para nido, donde el animal capturado puede acomodarse y

aislarse mejor. Son utilizadas generalmente en lugares fríos o lluviosos. Requiere el uso de cebo para incrementar el éxito de captura, por ejemplo, crema de cacahuete, avena o diferentes semillas como maíz o trigo entre otros (Romero-Almaraz y col., 2007).

Este método se usará solo antes de las actividades de desmonte para capturar la mayor parte de los ejemplares de mamíferos pequeños que habitan dentro o en las cercanías a la línea de ceros y derecho de vía. Las trampas se colocarán en un arreglo a tresbolillo a una distancia de 15 metros entre trampas, tratando de cubrir una longitud de 100 metros con al menos 18 trampas. Estas deberán estar activas ocho días previos al desmonte y se tendrán que revisar diariamente al tiempo que se realizan búsquedas activas. Una vez que inicie el desmonte se reubicarán las trampas en los siguientes 100 metros, repitiendo este proceso hasta finalizar con el desmonte total del trazo. Evidentemente las trampas deben ser cebadas para atraer a los mamíferos, los cuales se manipularán con mucho cuidado para no lastimar a los ejemplares usando guantes de carnaza para evitar mordeduras innecesarias y se pondrán en contenedores plásticos bien cerrados y aireados, con aserrín en el interior para su traslado a los sitios de liberación. Las trampas deben ser colocadas en sitios sombreados entre arbustos densos y se georreferenciarán para una mejor localización, revisión y manipulación de ejemplares capturados.

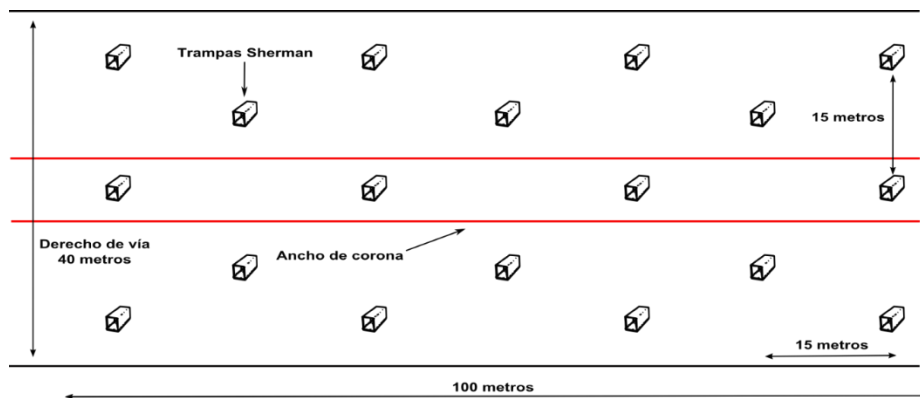


Figura 3. Arreglo de las trampas Sherman para captura de pequeños mamíferos antes del desmonte.

Todo el proceso de rescate de mamíferos se tendrá que documentar en una bitácora de campo que permita conocer, entre otras cosas, la riqueza de especies de mamíferos pequeños de la zona de estudio, densidades poblacionales, distribución de especies y preferencias de microambientes. A cada ejemplar capturado se le tomarán datos como: nombre de la especie, sitio de captura, tipo de vegetación, horario en que fue capturado, método utilizado para su captura, estado físico, madurez del ejemplar (cría, juvenil, adulto), sexo, etc.

Nidos y polluelos de aves.

La búsqueda de nidos, así como el monitoreo y rescate de polluelos de aves resulta una actividad que requiere de mucha experiencia en el área para tener un importante éxito. En general esta actividad se puede dividir en cuatro acciones de trabajo: 1) búsqueda de nidos; 2) monitoreo de nidos en actividad; 3) rescate y cría de polluelos; 4) liberación de ejemplares juveniles rescatados.

1. Búsqueda de nidos. Buscar nidos es una acción de trabajo previa al desmante que debe realizarse de modo intensivo particularmente desde inicio de primavera hasta finales de verano que es la época de reproducción para la mayoría de las aves en México donde las estaciones del año son bien marcadas, sin embargo, el resto del tiempo que dure la etapa de desmante se deben realizar búsquedas de nidos. Para cada nido que se encuentre se tomará la siguiente información: 1) nido activo o inactivo; 2) número de huevos o polluelos presentes; 3) especie de ave a la que corresponde el nido; 4) coordenadas UTM para tener la ubicación precisa del nido; 5) especie de planta o lugar donde se nidificó; y 6) fecha por mencionar lo más importante. Si se llegaran a encontrar nidos inactivos o en etapa inicial de construcción, éstos se deben eliminar para evitar la puesta de huevos.
2. Monitoreo de nidos en actividad. Si durante la búsqueda de nidos a lo largo de eje del proyecto, donde habrá desmante se logran encontrar nidos activos, se tendrán que detener las actividades de desmante y de cualquier otro disturbio que obligue a las aves que empollan los huevos a abandonarlos. Cada nido que sea encontrado debe ser monitoreado cuidadosamente con el uso de binoculares o mediante visualización directa con mucha discreción una vez por semana para conocer el desarrollo de los polluelos y estar atentos cuando abandonen el nido y se puedan retomar las actividades de desmante.
3. Rescate y cría de polluelos. Si por alguna razón accidental se derriba durante el desmante algún árbol con presencia de nidos con huevos o polluelos, estos deberán rescatarse y valorar la posibilidad de incubar los huevos, o bien, de criar a los polluelos hasta su liberación cuando presenten la habilidad de volar. Evidentemente este trabajo requiere mucha experiencia y conocimientos sobre las necesidades de las especies rescatadas, desde mantener una temperatura ideal en la incubación, hasta proveer el alimento adecuado o suficiente a los polluelos para garantizar la supervivencia y desarrollo hasta la liberación. Este procedimiento lo debe desarrollar un biólogo experto en ornitología y con conocimientos suficientes para atender estas eventualidades.
4. Liberación de ejemplares juveniles rescatados. Los ejemplares rescatados que logren su desarrollo hasta la etapa juvenil y que estén en condiciones físicas para ser liberados, se tendrán que seleccionar áreas adecuadas para este efecto. El momento de liberación es cuando los ejemplares han mudado totalmente el plumón por sus plumas definitivas y días después de observárseles ejercitando sus alas. Las liberaciones deben realizarse durante las primeras horas de la mañana. Los ejemplares a liberar pueden ser transportados en sacos de manta procurando una adecuada manipulación para evitar lesiones que les reduzca su esperanza de supervivencia.

Manejo y rehabilitación de organismos dañados durante la captura, rescate y liberación.

Si durante el procedimiento de búsqueda, captura y rescate de ejemplares de fauna silvestre fuesen dañados algunos individuos, éstos se tendrán que rehabilitar bajo cuidados veterinarios y protocolos de cuarentena que pueden incluir curación, alimentación, observación en la evolución de los pacientes e incluso sacrificio bajo técnicas sin dolor si fuese estrictamente necesario. Claro está que esta actividad debe ser realizada por un veterinario especialista en fauna silvestre o bien un biólogo con experiencia en el campo de la medicina veterinaria, de modo que los protocolos de

rehabilitación de fauna silvestre serán diseñados por dicho especialista. No obstante, se pueden mencionar algunas recomendaciones básicas para el cuidado de ejemplares dañados.

1. Los sitios de encierro de los individuos en rehabilitación deben permanecer limpios en todo momento.
2. Ofrecer agua y alimento a los ejemplares en rehabilitación de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y metabólicas de las especies. Si los ejemplares en rehabilitación se reusan a beber agua o consumir alimentos se podría considerar la hidratación y alimentación forzadas.
3. Mantener una buena temperatura y humedad de los nichos según la especie en rehabilitación.
4. Los encierros o nichos deben ser lugares seguros para evitar fugas y posibles riesgos tanto al personal como a los ejemplares en rehabilitación. Si se trata de especies venenosas como algunas serpientes, se tendrá que señalar la presencia de animales potencialmente peligrosos para evitar riesgos graves.
5. El área de rehabilitación (campamento) debe estar sombreada, fresca y debidamente señalizada como zona de albergue temporal de fauna silvestre.
6. La zona de rehabilitación debe contar con equipo y materiales de curación básicos (yodo, gasas, antibióticos de grado veterinario, jeringas, embudos pequeños para alimentación forzada, tubos transparentes para manipulación de serpientes venenosas, hilo y agujas para suturas, anestésicos, jabón, alcohol, etc.) para iniciar sin problemas la atención de cualquier ejemplar que requiera ser tratado.
7. Si se trata de reptiles, los contenedores de plástico bien ventilados y no transparentes son muy útiles. Se puede usar aserrín, viruta o papel periódico como sustrato. Para los anfibios los contenedores de plástico igualmente bien ventilados con suelo húmedo son ideales para albergar a ejemplares dañados. Para las aves se usarán jaulas preferentemente de madera con perchas, las cuales se cubrirán con manta para evitar que se estresen con la presencia del personal. Los mamíferos pequeños pueden estar en jaulas de metal o contenedores de plástico bien ventilados con aserrín, viruta o periódico como sustrato y con escondrijos donde puedan ocultarse, como pueden ser cajas pequeñas de cartón o madera invertidas con un hueco lateral a manera de entrada y salida del escondrijo.
8. Nunca poner más de un ejemplar por nicho o encierro para evitar que se dañen unos a otros.

Indicadores de seguimiento, parámetros de evaluación de los mismos y umbrales de alarma determinados para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de rescate.

Los indicadores de seguimiento del éxito de las acciones son parámetros que pueden ser evaluados de forma sencilla y rápida, dentro de lo cual, se establecen umbrales de la eficacia de la ejecución de cada una de las acciones establecidas en el presente programa. En este sentido, se plantea como un programa correcto y exitosamente aplicado si se obtiene un valor general (positivo), igual o superior al 90% para cada acción planteada. Todas las actividades, principalmente las capturas y liberaciones de ejemplares, deberán ser documentadas en una bitácora, así como por medios fotográficos o de video.

Las obras del Proyecto crearán posibles efectos en el desplazamiento de la fauna por la modernización del Proyecto, sin embargo, sus efectos serán de carácter temporal, y los únicos organismos que pudiesen verse afectados, son los de la siguiente lista.

Tabla 5. Especies que se debe tener en cuenta por las obras del Proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	lagarto alicante del Popocatépetl	Protegida
Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	culebra terrestre dos líneas	Amenazada
Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	culebra toluqueña rayada	-
Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	culebra parda mexicana	-
Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	culebra listonada cuello negro	Amenazada
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	culebra listonada del sur mexicano	Amenazada
Colubridae	<i>Thamnophis scalaris</i>	culebra listonada de montaña cola larga	Amenazada
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	lagartija llanerita	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	lagartija espinosa transvolcánica	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija escamosa de mezquite	Protegida
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>		-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	lagartija rasposa	-
Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	víbora cascabel pigmea mexicana	Amenazada
Viperidae	<i>Crotalus transversus</i>	víbora de cascabel	Protegida
Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	cascabel	-

Al momento de realizar los recorridos en el Proyecto no fue posible detectar alguno de estos organismos, sin embargo, se debe de tener cuidado al momento de iniciar las obras.

Pasos de fauna recomendados

Por la calidad ambiental del SAR, no se detectaron posibles pasos de fauna entre el Proyecto, ya que este camino no separa comunidades bien conformadas de vegetación que puedan unir y que la fauna silvestre se traslade entre ellos.

Como se puede observar en el siguiente mapa, los movimientos teóricos entre la fauna silvestre se identifican fuera del Proyecto.

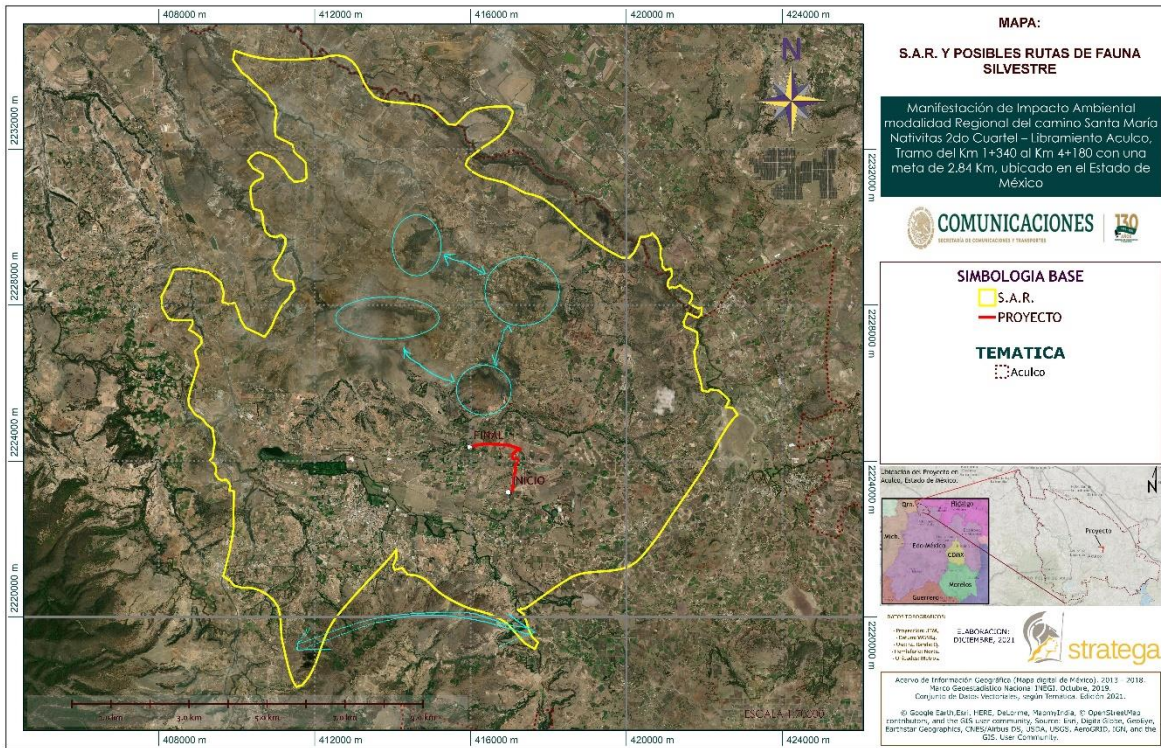


Figura 1. Pasos de fauna.

Supervisión y seguimiento de las acciones de protección de fauna

Se mantendrá una vigilancia coordinada para mantener a la fauna silvestre alejada del área de construcción y en los casos de que se localice algún ejemplar dentro del área de construcción, este será capturado y reubicado, previo registro, en alguna de las zonas destinadas a ello. Esta vigilancia consistirá en recorridos programados y coordinación con personal de la constructora.

Previo a las labores de desmonte y despalme, una brigada especialistas hará un reconocimiento en el derecho de vía del proyecto, con el objeto de identificar especies faunísticas, buscando rastros, zonas de reproducción, anidación y crianza, madrigueras así como zonas de alimentación. Está brigada realizará un informe donde se señale con precisión áreas críticas de presencia de fauna dentro de la zona de afectación permanente y temporal del proyecto. Durante estas labores se retirarán ejemplares de especies con escasa capacidad de desplazamiento o en situación desventajosa (crías, hembras preñadas, etc.).

Se realizarán reconocimientos visuales del tramo del derecho de vía a despallar, con el objeto de verificar la presencia de individuos de especies protegidas, mismos que en caso de ser encontrados tendrán que ser removidos a la vegetación contigua al derecho de vía.

Requerimiento de personal y equipo

Se formarán brigadas integradas por personal capacitado y con amplia experiencia en fauna silvestre, además de personal con conocimiento de la región que será capacitada para desarrollar estas actividades. Cabe mencionar que estas brigadas, contarán con el equipo adecuado y especializado para estas labores, como lo es:

Material

- Equipo de protección personal
- Casco
- Chaleco
- Guantes
- Chaparreras
- Equipo de contención
- Gancho herpetológico
- Contención y manejo de reptiles.
- Pinza herpetológica Contención y manejo de reptiles.
- Garrocha con lazada
- Trampas Sherman
- Trampas Tomahawk
- Redes de niebla
- Redes de golpe
- Sacos de manta
- Cajas mascoterias

Equipo y materiales auxiliares

- Binoculares Observación
- Cámara fotográfica
- Geoposicionador (GPS)
- Registro de posición
- Diverso Equipo de radiocomunicación
- Bastones Búsqueda Machetes
- Vehículo
- Botiquín de primeros auxilios
- Equipo antiviperino
- Material de papelería

Elaboración de informes

Se elaborarán informes mensuales donde se detalle el avance del programa de rescate de especies de fauna y de las actividades realizadas en el periodo. A la conclusión de la obra se entregará un informe final con los resultados obtenidos de la implementación de este programa.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Elaborar un Programa para el proyecto Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México, el cual se propone como medida de compensación por las actividades de despalme y desmonte del proyecto.

1.2. Objetivos particulares

- ∇ Compensar las áreas afectadas por el desarrollo de las actividades y obras del proyecto, mediante la reforestación de una superficie por lo menos de 1 Ha dentro del derecho de vía o del área de influencia.
- ∇ Implementar los trabajos de ejecución para mínimo 1 Ha del derecho de vía o del área de influencia.
- ∇ Establecer la metodología para la implementación de los trabajos de reforestación para el proyecto.
- ∇ Establecer la metodología para el monitoreo durante el seguimiento del desarrollo de la plantación.

2. Alcances

El presente programa aplica al proyecto Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México.

3. Consideraciones previas a la plantación

Selección de sitios a reforestar

Las áreas a reforestar serán aquellas que se encuentren dentro del derecho de vía y cuenten con las condiciones susceptibles para el establecimiento de vegetación arbórea, que no hayan sido afectadas por las obras y actividades necesarias para la operación y mantenimiento y las áreas temporales que fueron destinadas para el tránsito de la maquinaria de construcción, en caso de que no haber espacio suficiente en el derecho de vía, se propone seleccionar un área alterna que se ubique dentro del área de influencia previo acuerdo entre el propietario y el promovente.

Listado de especies por utilizar

Para la selección de especies, ante todo, deben de tomarse en cuenta las características de crecimiento, capacidad de desarrollo radical, vigor, compatibilidad de asociación con otras especies, resistencia a plagas y enfermedades, adaptación a las condiciones edáficas y climáticas de la zona, y otras características morfológicas que impliquen un uso específico o futuro aprovechamiento.

Las especies nativas para las actividades de reforestación fueron seleccionadas de los recorridos en sitio, de las cuales se eligieron aquellas con mayor presencia en el Área de Influencia y Área de Influencia Directa.

Obtención de planta

Debido a la cantidad que se requiere considerando una densidad de 500 a 750 por Ha de acuerdo con los parámetros de CONAFOR, se buscará la adquisición en viveros autorizados o las Dependencias gubernamentales.

Diseño y preparación de la plantación

Se someterá el terreno a algún tratamiento antes de iniciar la plantación. Tal preparación tiene por objetivo reducir la competencia de plantas existentes, modificar factores desfavorables del terreno y facilitar los procedimientos de establecimiento para la reforestación. Se realizará un deshierbe inicial para limpiar el terreno según el sistema de cepado, eliminando la vegetación que pueda interferir en la plantación u ofrecer competencia. En caso de encontrar árboles o arbustos, estos serán dejados porque ayudarán al establecimiento de las plantas. Entre las labores recomendadas para la preparación del sitio se encuentran:

Distribución de la capa de suelo fértil.

Se realizará la nivelación, estabilización de taludes y distribución de la capa de suelo fértil resultante del despalme sobre las áreas a reforestar, incluyendo taludes y bermas, tratando de obtener una capa homogénea de 20 a 30 cm. La distribución de esta será realizada con ayuda de maquinaria pesada (D8 y motoconformadora).

Limpia

En algunas situaciones es aconsejable eliminar la vegetación que podría interferir en la plantación u ofrecer competencia para la nueva masa, solo se limpiarán pequeños claros donde la vegetación lo permita para establecer la reforestación y no se afectará la vegetación arbórea o arbustiva ya establecida a excepción de las herbáceas o pequeñas arbustivas en donde se realizarán las cepas.

Acondicionamiento del suelo

Tiene como objetivo el mejorar las condiciones desfavorables del terreno, a fin de que las plantas sobrevivan y se desarrollen satisfactoriamente. Generalmente los suelos sujetos a repoblación artificial presentan problemas de retención de humedad, drenaje, erosión, entre otros, situación que puede resolverse mediante el uso de prácticas mecánicas que, de no emplearse, todo esfuerzo, tiempo e inversión resultarían inútiles.

Trazo de la plantación

La superficie de reforestación será delimitada por estacas en sus vértices principales. El sitio de cada cepa será identificado con puntos de cal. El sistema de plantación estará en función de la pendiente y del tipo de sustrato. Recomendándose el trazo de marco real en pendientes de 0 a 5%, tres bolillo de 5 a 15% y curvas a nivel de 20 a 40%, pudiéndose combinar este último con la modalidad tres bolillo. La distancia entre árboles será de 3 metros x 3 metros, resultando un total de 1283 plantas por hectárea, considerando para cada área las características del suelo y las pendientes.

En el arreglo de la reforestación tres bolillo se aprovecha la topografía del terreno realizándose la reforestación en curvas de nivel para aprovechar los escurrimientos naturales y disminuir el arrastre de suelo.

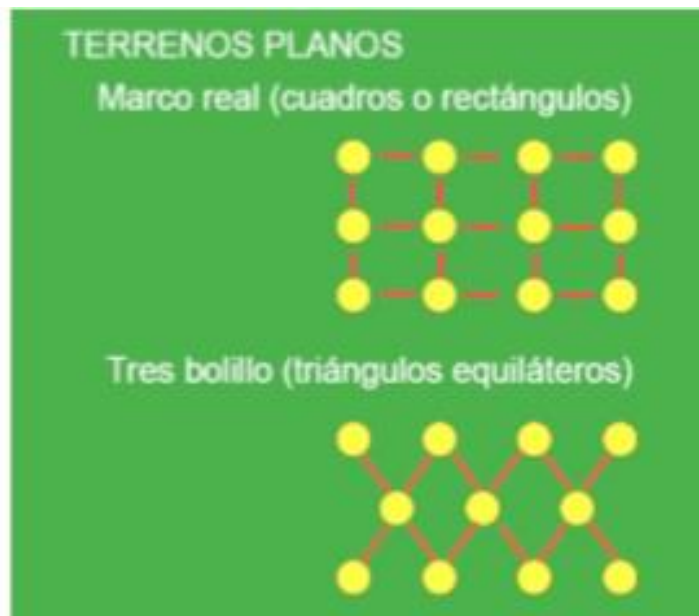


Figura 4. Modelos de plantación para terrenos con pendientes suaves.

En los predios con pendiente se construirán las cepas siguiendo la curva de nivel del terreno. Las curvas de nivel se determinarán con nivel de mano o manguera con agua o con instrumentos topográficos. En caso de que junto al sitio donde irá la cepa haya un árbol de buen desarrollo, la cepa no se construirá y se continuará con la siguiente.



Figura 5. Modelo de plantación en terrenos con fuertes pendientes.

Elaboración de cepas

Para la elaboración de la cepa se utilizarán medios mecánicos y manuales. Los medios mecánicos serán utilizados en los predios con suelos suaves y los medios manuales en los predios con suelos compactados o presencia de material rocoso.

El equipo mecánico consistirá en utilizar un mototaladro feldmann badger modelo 81 con broca de dos pulgadas que podrá ser manejado por una persona y el uso de un tractor agrícola. De manera manual se utilizarán picos, palas y barretas.

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta, no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno, las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto obedece a las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo y de las condiciones del clima. Aun con estas condicionantes se recomienda generalizar una apertura de cepas con las dimensiones siguientes, 40x40x40cm. Al hacer la cepa se tendrá especial cuidado de colocar el material superficial sobre un costado de la cepa ya que es más fértil y el material de mayor profundidad colocarlo al lado opuesto de la cepa para que al rellenar ésta, el material superficial más rico en nutrientes quede en la parte inferior, donde se encuentran las raíces de las plantas y el material extraído de la profundidad quede en la parte superficial de la cepa para que se intemperice. Se tendrá cuidado que el tiempo que la cepa permanezca abierta sea breve para evitar evaporación de la humedad que contiene.

Cuando en el sitio exacto donde quedé la cepa de un árbol exista un árbol de regeneración natural ya no se plantará el árbol y en caso de haber varios árboles de regeneración natural se reubicarán en otros sitios donde haya espacio suficiente para su desarrollo.

Plantación

Para asegurar buena supervivencia en la plantación, a reserva del disturbio humano, sólo las plantas saludables, con buen crecimiento, tamaño apropiado y buen balance entre la biomasa aérea y la subterránea serán consideradas para la reforestación. Las plantas que no cubran tales

características serán eliminadas mediante procesos de selección, pues sus bajas expectativas de sobrevivencia en campo, su traslado y plantación solamente generarían costos.

Trasporte de la planta al sitio de plantación

El transporte consiste en mover la planta del vivero al sitio de plantación. Esta etapa tiene relevancia debido a que es el periodo que comprende desde que la planta sale del vivero hasta que es su disponibilidad del sitio donde será plantada; por ello, es necesario exista coordinación para evitar que la planta permanezca durante mucho tiempo sin instalarse.

Una de las actividades importantes para el éxito de la plantación es la precaución que se tenga al transportar al terreno definitivo las plantas, por la deshidratación que puedan sufrir y sobre todo por el daño que pueda ocasionarse al “cepellón” ya que la plantación se realiza en la época de mayor actividad fisiológica de las plantas. Algunas recomendaciones que se sugiere seguir son:

a) Mantener la identidad del material al momento de plantarse es importante para mantener los lotes de producción separados con el fin de evitar la propagación de plagas y controlar estas en caso de que haya alguna que tenga su origen en el vivero.

b) Para evitar que la planta se estrese o el cepellón (sustrato) se deshaga durante la carga, traslado y plantación, por escasez de humedad, es conveniente aplicar un riego intenso a la planta uno o dos días antes de que sea transportada.

c) Al cargar las plantas debe evitarse tomarlas por el tallo, ya que pueden dañarse del tallo y/o follaje. Además, si el cepellón está muy seco, puede caerse parte del mismo.

d) En la medida de lo posible, por los costos que esto implica; transportar la planta en las charolas de crecimiento hasta la cepa.

e) Para reducir el estrés a las plantas debido a temperaturas altas, éstas deben cargarse y transportarse en la mañana o en la tarde evitando hacerlo al medio día, al menos que esté nublado. Además, debe cubrirse la caja del camión con una lona para evitar el efecto secante del viento. O en su defecto utilizar camiones con equipo de refrigeración.

f) Para reducir daños y estrés a la planta debido a su manejo durante el transporte, es recomendable que la planta sea trasladada directamente del vivero al sitio de plantación; en caso de que exista necesidad de dejarla temporalmente en un punto intermedio, debe regarse después de que sea descargada.

g) Para evitar deshidratación, antes de salir del vivero, la planta debe regarse abundantemente en las horas menos calurosas del día y cubrir los camiones con mallas o lonas, siempre permitiendo una buena ventilación.

La planta debe ser transportada conforme se necesite; por ello debe evitarse que la planta esté en campo más de cuatro días sin plantarse, ya que estará expuesta a los factores ambientales y a la depredación o daño por agentes bióticos, a menos que se transporte en el contenedor donde se desarrolló.

Colocación de planta en cepa

Antes de la plantación, se realizará una poda de raíz, recortando sus puntas de manera que se eliminen las que vayan a crecer hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario cortar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta mientras se arraiga al terreno, labor que se emplea para eliminar cualquier daño en el follaje que pudiera sufrir la planta durante su transporte y distribución.

Se aplicarán 30 gramos por árbol de 20-10-15 al momento de la siembra o antes de 20 días tras la plantación para endurecimiento de la planta. El fertilizante se aplicará a 10 cm de distancia del tallo de la planta y a 8 cm de profundidad, en cuatro puntos alrededor de la planta para terrenos planos. En caso de que la aplicación sea en terrenos con declive, la colocación de este será en media luna alrededor de la planta aprovechando la labor de cajeteo o de módulos de fertilización de liberación lenta de fórmula 20-10-20 NPK. Las dosis bajas en fósforo al inicio de la plantación obedecen a que las micorrizas tienen problemas de desarrollo cuando se utilizan fertilizantes altos en fósforo durante la etapa del establecimiento de la simbiosis.

Para ayudar a acumular humedad se aplicará una dosis de 20 gramos de hidrogel en el fondo de la cepa.

Al momento de plantar, es importante retirar la planta del contenedor con el mayor cuidado posible. Posteriormente se procede a plantar el árbol, colocándolo correctamente en la cepa para rellenar y apisonar la tierra de alrededor.

Elaboración de cajetes

Consiste en eliminar la maleza y hacer una pequeña terraza alrededor de la planta o media luna. Sólo se realizará cuando las pendientes sean muy fuertes y se estimen problemas a futuro de falta de humedad, escorrentías, fertilidad y manejo de la plantación.

Colocación de tutor

Inmediatamente después de la siembra de las plantas, si la planta lo requiere o muestra signos de inclinación, se procederá al tutorado de estas, utilizando para este fin palitos redondos comerciales de 70 cm de largo o subproductos forestales adquiridos en aserraderos autorizados. La sujeción entre planta y tutor se hará con lazo de ixtle con una vida útil promedio de 1 año al trasplante.

Protección y mantenimiento

Para asegurar el buen desarrollo de las plantas se proponen actividades como deshierbes, colocación de cercado (en los lugares que lo necesiten) control de plagas y enfermedades, reposición de plantas, probablemente algún riego, corrección de cajetes, protección de vandalismo, pastoreo y señalización.

Reposición de planta

Se considera un 20% de replante al año siguiente de la plantación, con objeto de mantener como mínimo una densidad de 1200 árboles por hectárea. Dicha planta también cumplirá con los estándares de calidad que se requieren para una reforestación.

Control de plagas y enfermedades

Muchas plagas de insectos son específicos para ciertos géneros de plantas y su ataque puede ser general o específico (raíz, hojas o corteza) y la gravedad del daño depende no sólo de la magnitud de la destrucción, sino de los efectos que produce también en el futuro desarrollo del árbol, pues cuando los insectos atacan brotes o ramas, se producen deformaciones en los árboles.

Las enfermedades en los bosques son producidas, principalmente, por hongos y bacterias, que parasitan los árboles. Los hongos extraen el alimento de la planta huésped, impiden el desarrollo de sus funciones fisiológicas normales y producen un desequilibrio en algunos tejidos o en todo el organismo y pueden causar la muerte a la planta; en las especies que no causan la muerte, retardan el crecimiento, descomponen la madera y reducen su valor.

Por ello, se supervisarán las siembras para detectar posibles ataques de plagas y enfermedades. Si se llegara a observar cualquier cambio sintomático en las plantas, ajeno a la nutrición, se procederá a la elección de productos orgánicos, biológicos o químicos, según la gravedad del ataque.

Fertilización

Se aplicará otra fertilización al segundo año de la fórmula 20-10-20 NPK en época de lluvias, para estimular la formación de peso seco en la planta, elongación y crecimiento del tallo y la nivelación del balance hídrico.

El fertilizante se tamará con el sustrato para evitar el escurrimiento de este y facilitar la absorción de los nutrientes, o en su defecto proporcionar un arroje de hojarasca o hierba picada.

Control de malezas

Se realizará el chapeo manual del área de la plantación, con la finalidad de evitar que exista competencia por los nutrientes entre las nuevas plantas y las existentes. Esta actividad se realizará sólo en caso de ser necesaria y se realizará dentro de los 5 años de mantenimiento, hasta que la planta tenga una altura considerable y se elimine la competencia por luz y nutrientes con las malezas.

En casos extremos, cuando algunas gramíneas invasoras representen competencia para las plantas, se optará por el uso de herbicidas sistémicos selectivos que se degradan una vez metabolizados por las plantas y se incorporan al suelo a través de la materia muerta seca; tal es el caso del glifosfato utilizado ampliamente por su eficiente respuesta en reforestaciones y plantaciones agroforestales.

Para no poner en riesgo a la planta se utilizarán pantallas protectoras en la punta de la varilla de la mochila aspersora; el método será aplicación dirigida por cajete.

Seguimiento del desarrollo de la reforestación

Mediante la utilización de imágenes satelitales se realizará el avance de los trabajos de reforestación. Cada año, después de la época de lluvias se realizará un análisis del aumento de la cobertura vegetal que la reforestación tiene y de esta manera podemos ver qué porcentaje del suelo de esa superficie está siendo protegido por la copa de los árboles y como consecuencia ayuda al suelo en su recuperación y protección contra los factores de erosión.

Las actividades de seguimientos se deberán efectuar de manera cuatrimestral el primer año y posteriormente cada seis meses durante un periodo de 2 años más.

La evaluación se hará con cuadrantes, registrando la flora presente, a lo largo de la duración del programa se registrarán los siguientes parámetros:

- Supervivencia (porcentaje).- Este parámetro indicara de manera directa el éxito de los trabajos de reforestación, el cual, se garantizara de que exista más del 90% de supervivencia, en caso contrario, se procederá al replante para alcanzar la densidad de 500 a 750 plantas por hectárea.

- Sanidad.- La calidad y salud de los componentes arborescentes, son un buen indicativo del estado de robustez del sistema, por lo cual su monitoreo es importante para tomar medidas correctivas y de manejo

Adicionalmente se realizará una inspección visual de la cantidad de materia orgánica y humedad del suelo en los sitios donde se realizó restauración y recuperación de suelos, los cuales son indicadores básicos para evaluar el comportamiento de la restauración.

Calendarización

Conforme a las actividades a desarrollar y a los tiempos de ejecución de la obra, se estima que terminando la implementación del programa de reforestación, se continuará por lo menos tres años después con la etapa de seguimiento del desarrollo de la reforestación.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Elaborar e implementar un programa de acciones de restauración de suelos para el proyecto Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicado en el Municipio de Aculco, Estado de México.

1.2. Objetivos particulares

- a) Establecer medidas preventivas para controlar los impactos hacia el factor suelo que se pudieran suscitar durante la construcción de la obra.
- b) Establecer metodologías para las acciones de restauración de suelos afectados por el desarrollo del proyecto.
- c) Recomendar las medidas pertinentes para la estabilización de taludes y demás obras dentro del proyecto.

2. Alcances

El presente programa aplica al proyecto Santa María Nativitas 2do Cuartel – Libramiento Aculco, Tramo del km 1+340 al km 4+180 con una meta de 2.84 km, ubicada en el Municipio de Aculco, Estado de México.

3. Metodología

El restaurar un sitio implica el restablecimiento de lo que existía y que había sido sustituido por otro. Sin embargo, se piensa que restablecer únicamente se encamina a las actividades de reforestación; no obstante, está deber ser asociada con técnicas de control de la degradación del suelo, que puede ser la manera más viable y coherente para recuperar y conservar los ecosistemas, ya que permite estimular los procesos de sucesión y de arreglo espacial de la vegetación, con lo cual se pueden disminuir los efectos del deterioro y favorecer las actividades orientadas hacia la recuperación, conservación y manejo racional de los recursos naturales. Por lo tanto, para el presente proyecto se establecerán una serie de acciones relacionadas entre sí, con la finalidad de restaurar los sitios que posterior al término del proyecto se deban restablecer.

Limpieza de sitios

Al final de la construcción, las áreas aledañas a la corona, deberán de quedar libres de todo residuo, escombros y cualquier material que fuera depositado durante el desarrollo de esta etapa. Esto con la finalidad de que el proceso de recuperación del suelo se establezca sin obstáculos materiales ni sustancias contaminantes o que impliquen un foco de infección.

Estos residuos deberán de ser manejados según su clasificación para garantizar su adecuada disposición final.

Manejo de residuos no peligrosos

Los residuos domésticos serán los generados por los trabajadores durante las actividades constructivas. Por ello, se dispondrán en lugares estratégicos contenedores rotulados para la identificación de los mismos y con tapa para evitar que se diseminen agentes patógenos en el área de trabajo.

Posterior a su colocación, serán verificados por el personal de la supervisión ambiental a fin de detectar si son utilizados adecuadamente por los trabajadores. Asimismo, serán colocados señalamientos que indiquen su ubicación exacta.

La basura de los contenedores será trasladada al sitio de disposición final, el cual será el indicado por las autoridades municipales.

Manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de proyectos deberán ser atendidos de manera especial, a fin de evitar que sus impactos y riesgos se esparzan al entorno. Se establecerá un protocolo para su manejo y disposición final adecuados.

Para su control, se establecerá un almacén de residuos peligrosos, debidamente acondicionado, con señalamiento y espacio suficiente para cada tipo de residuo que se genere en la obra. Además, SE deberá contar con un contrato o convenio con alguna empresa autorizada para su transporte y disposición final.

Vigilancia y supervisión de la maquinaria

Aunque las actividades referentes al manejo de combustibles se encuentran en un programa único, el manejo de estos será verificados dentro del programa de conservación y restauración de suelos ya que un derrame o mal manejo de los combustibles y derivados pueden propiciar un impacto a cuerpos de agua y al suelo, por lo anterior, el personal de supervisión ambiental verificará que los mantenimientos efectuados a la maquinaria sean realizados en talleres especializados dentro o del área del proyecto, los cuales contarán con todas las medidas precautorias para el uso y manejo de hidrocarburos.

Letrinas portátiles

Otra de las acciones encaminadas a mitigar los impactos de la obra sobre el suelo son la colocación de letrinas portátiles y evitar la defecación al aire libre por parte de los trabajadores, ya que de ser así se podría establecer un foco de infección, además de contaminar cuerpos de agua y el suelo. Dichos sanitarios portátiles recibirán el mantenimiento adecuado a fin de permitir el uso continuo por parte de los trabajadores. Al término de la obra serán retirados del lugar.

Estabilización de taludes

Se refiere a todas aquellas actividades destinadas a la estabilización para evitar deslizamientos, erosión y movimiento de suelos en cortes y taludes, destacando las siguientes:

Reforestación de taludes

Es la estabilización de manera rápida y efectiva en el corto y mediano plazo siempre que se ejecute una excavación que tenga taludes o terraplenes muy altos, la mezcla de especies forestales nativas reforestadas en taludes proporciona una fijación, anclaje y soporte al terreno natural, tanto vertical (raíces pivotantes) y horizontalmente (raíces ramificadas y adventicias). Las actividades de reforestación de taludes se realizarán después de haber realizado el afine de taludes y su revestimiento con el suelo fértil precedente del despalme en la preparación del sitio. La reforestación en taludes irá acompañada de siembra de pastos o pastización como se describe en el apartado anterior con el objeto de minimizar los efectos erosivos del agua y viento, además de evitar desprendimientos o deslizamiento de suelos de los taludes. En las áreas seleccionadas se tendrán en cuenta lo siguiente:

- a) Selección de especies nativas de la región.
- b) Se reforestará con mezcla de especies.
- c) Se reforestará tratando de mantener un espaciamiento regular pero con una distribución irregular.
- d) Se capacitará al personal para realizar las actividades de reforestación con los métodos que se considere más adecuados para los taludes acorde a su clima y suelo.
- e) Se acatarán todas las observaciones y consideraciones establecidas en el programa de restauración y reforestación propuesto para el proyecto.
- f) Se propondrá un programa de monitoreo, mantenimiento y replante de áreas reforestadas.

Este procedimiento se ejecutará como parte del programa de reforestación para el proyecto, llevando a cabo sus actividades durante la etapa de construcción y hasta la culminación de dicho programa.

Medidas complementarias

- ∇ El material producto del despalme debe ser removido y amontonado en pequeños montículos en las partes del derecho de vía que no serán afectadas por los trabajos posteriores.
- ∇ Mientras dura la obra deberán ser protegidas de los escurrimientos mediante canaletas temporales.
- ∇ Después de la construcción serán esparcidos en las zonas que serán restauradas y reforestadas. Tanto la acumulación como la protección resultan indispensables debido a que la duración de la obra puede ser mayor a un año y en ese tiempo el material de despalme puede perderse por erosión o puede contaminarse y cubrirse con otros materiales provenientes de la obra, perdiendo su utilidad.
- ∇ Después de hacer un balance entre la eficiencia en la protección del suelo y el costo que conlleva el acarreo del material de despalme, se sugiere hacer un promedio de diez montones por cada kilómetro, distribuidos lo más equitativamente posible.
- ∇ Los lugares para hacer los montículos se escogerán en lugares donde exista suficiente derecho de vía libre del terraplén. La superficie ocupada por los terraplenes varía en función directamente proporcional con la altura del mismo. Los terrenos con relieve abrupto son aquellos que presentan más problemas para almacenar el producto del despalme.
- ∇ Quedan descartados los lugares donde se hacen cortes en forma de caja o en aquellos donde el terraplén sea tan grande que ocupe la mayor parte del derecho de vía. Debe recordarse que en la mayor parte del recorrido los terrenos son particulares o ejidales y por lo tanto no pueden invadirse para amontonar el suelo.
- ∇ Por otra parte, debe buscarse minimizar los costos del transporte del material.
- ∇ El sustrato recuperado debe ser estable durante el tiempo que dure la obra mediante la germinación de plantas ruderales.

- **PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS**

1. **Objetivo general:** Realizar un Programa de Manejo Integral de Residuos de Construcción (RDC)

1.1 Objetivos específicos

- ∇ Seleccionar un área específica donde se hará el acopio y el almacenamiento.
- ∇ Caracterizar y clasificar los RDC.
- ∇ Reducir los impactos de los RDC dentro de la fuente de generación, mediante la separación, reutilización, reciclaje, acopio, almacenamiento.
- ∇ Realizar de manera apropiada el transporte y disposición final de los RDC.
- ∇ Como se mencionó anteriormente para realizar un manejo adecuado de los RDC se debe elegir el área donde serán almacenados durante la obra, caracterizar y definir cuáles pueden

tener una reutilización y cuáles serían ya desechados. Para ello se clasifican generalmente en:

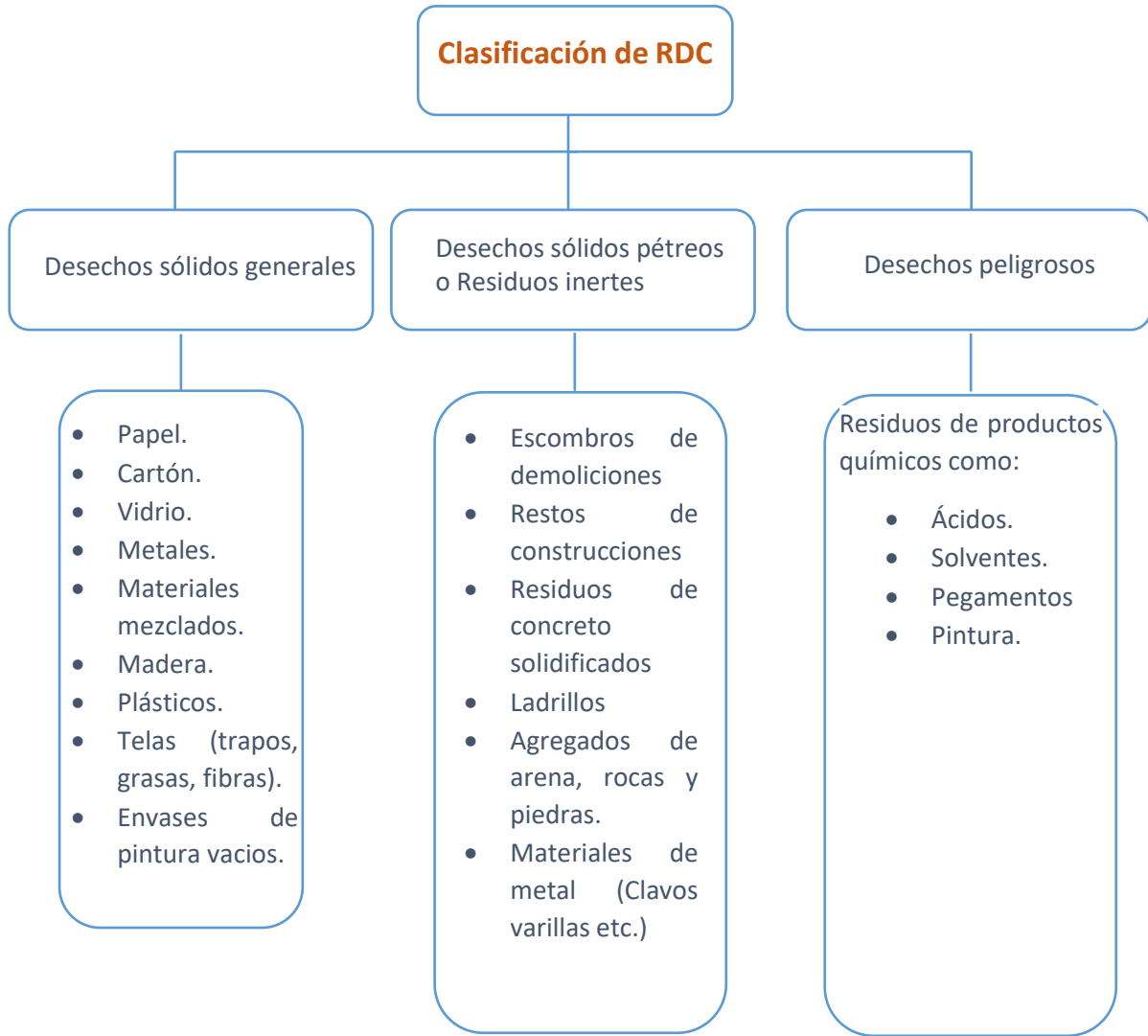


Figura 2. Clasificación de los residuos de la construcción.

Ciclo de vida de los RDC.

El ciclo de vida de los desechos de construcción incluye las etapas de: recolección, separación, almacenamiento, tratamiento en el sitio, transporte y disposición final.

Recolección

Es el proceso mediante el cual se realizan las acciones que realizarán los trabajadores para recoger y trasladar los desechos generados al área de almacenamiento o acopio, para ello se seguirá la siguiente metodología:

1. Se designará a los responsables de este programa (el director general de la obra seleccionará al grupo).
2. Los responsables tendrán una Bitácora de Campo, donde índice fecha, que tipo de residuo es, con base a la clasificación descrita en este documento y cantidad (kilogramos y Volumen aproximado).
3. Se sacará el índice de Generación (**Ic**) este se obtiene dividiendo la cantidad (Peso en kilogramos entre los metros cuadrados de la obra).

Separación

Es el proceso que describe las acciones o procedimientos para clasificar los componentes o materiales de los RDC. Los clasificados como: *Desechos Sólidos Pétreos y los peligrosos* deberán ser manejados en forma especial.

Este punto es de gran importancia ya que aquí se determinará que materiales se pueden reciclar o reutilizar dentro de la misma obra, tales como la madera, el cartón, papel, plástico, vidrio.

En caso de los desechos peligrosos, se contemplarán medidas de seguridad conforme Ley de Prevención de trabajo y prevención social; NOM-010-STPS-1999 (*Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral*) tales como: señalamiento, prohibiciones de ingreso, uso de equipo de protección, mascarillas, guantes zapatos para las personas que ejecuten la separación.

Almacenamiento

El almacenamiento de los desechos se debe realizar basándose en el principio de aseguramiento de las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en la legislación. El área será designada por el director de obra, en el mismo lugar de generación, dependiendo de las necesidades de la misma, pero deberá de ser en un área no muy transitada, con las condiciones para almacenar este tipo de residuos.

El almacenamiento de desechos peligrosos, se hará en envases perfectamente sellados, con la correcta etiquetación.

Los desechos sólidos generales pueden ser apilados para su posterior reutilización o reciclaje. Los desechos pétreos se compilarán para su posterior transporte, esto es sin que se mezcle con otros materiales.

Tratamiento en el sitio

El tipo de tratamiento que se le dé a los desechos dependerá del tipo de material y de las características después de su uso o aplicación. En el caso de los desechos de construcción se pueden utilizar los siguientes procesos

Reciclaje: Es el proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo. Es decir, es el proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

Este tipo de tratamiento podría utilizarse a los escombros para que estos sean utilizados como material base para obras secundarias, o como relleno en situaciones de nivelación del terreno.

Recuperación: Es la actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios normalmente consiste en retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reúso. Por ejemplo de piezas de madera podrían obtenerse estacas o otros elementos que sirvan para apuntalar o reforzar.

Reúso: Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza. Este tratamiento es apropiado en el caso de la madera, si esta se encuentra en buenas condiciones estructurales como para ser nuevamente utilizada, se limpia y extraen los clavos.

Tratamiento final fuera del sitio y/o confinamiento final

Una vez almacenados los residuos peligrosos, son trasladados por una empresa autorizada por la SEMARNAT hacia un sitio de disposición final donde se dará un tratamiento adecuado o confinamiento final a este tipo de residuos.

Transporte

Los residuos que serán trasladados del sitio de construcción hacia el relleno sanitario serán aquellos que ya se descartaron para ser utilizados en otros procesos o en otros proyectos o aquellos que por sus características antes o después de su uso no puedan ser reciclados. Es decir, al relleno sanitario debe transportarse únicamente material considerado como basura.

El medio de transporte será en camiones Torton de 14m³ cubiertos con una lona, donde se asegurará que lleguen al lugar destinado para la deposición final.

Los residuos peligrosos son transportados en el tambo donde se almacenó, en camionetas o camiones con la autorización vigente para realizar la prestación de servicios de transporte de residuos peligrosos.

Disposición final

Es la etapa final en esta se dispone los RDC a las dependencias encargadas de su tratamiento, normalmente se disponen de las siguientes:

Relleno Sanitario: Es el lugar para la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos. Esta se realiza en la superficie o bajo tierra, basándose en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. Esta técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo. Sin embargo representa un costo adicional para los proyectos. Al Relleno Sanitario deben enviarse los residuos que ya no pueden recibir un tratamiento de recuperación, reúso o reciclaje.

Vertederos municipales: Son espacios provinciales o locales destinados para el depósito final de los desechos. Estas instalaciones al igual que los rellenos sanitarios deben contar con las condiciones higiénico – sanitarias, ambientales, de protección y seguridad, según se establece en la legislación y normativas vigentes. Al igual que en los rellenos sanitarios, a estos lugares debe enviarse aquel tipo de desechos considerado basura es decir, que ya no puede obtenerse otro beneficio del material (Leandro-Hernández, 2007).

Sitios de confinamiento: los residuos peligrosos deben disponerse finalmente en un lugar autorizado por la SEMARNAT para darle un tratamiento adecuado o bien confinamiento final en un lugar autorizado de igual forma.

4. COSTOS APROXIMADOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
PROGRAMA DE REFORESTACION				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Costo de Planta	Pieza	600	15.00	9,000.00
Especialista (1 persona)	Jornal	60	500.00	30,000.00
Jornales, Incluye limpieza del predio y trazo de la Plantación (9 personas)	Jornal	60	200.00	12,000.00
Equipo de cómputo, fotográfico, GPS y papelería.	Lote	1	40,000.00	40,000.00
Camioneta	Pieza	1	80,000.00	80,000.00
Gatos de operación vehículo	Pieza	1	50,000.00	50,000.00
Machetes	Pieza	9	100.00	900.00
Limas	Pieza	9	35.00	315.00
Cal	kilo	5	25.00	125.00
Hilo	kilo	2	75.00	150.00
Apertura de Cepas (9 personas)	jornal	60	250.00	15,000.00
Guantes	Pieza (par)	10	65.00	650.00
Palas	Pieza	10	130.00	1,300.00
Barras	Pieza	5	250.00	1,250.00
Plantación y mantenimiento (6 personas)	Jornal	120	250.00	30,000.00
Productos herbicida, fertilizante, etc.	Lote	1	3,000.00	3,000.00
Costales	Pieza	50	5.00	250.00
Alambre	Rollo	5	1,000.00	5,000.00
OBRAS DE DRENAJE				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
OBRAS DE DRENAJE	---	---	7	\$5,817,555.48
OBRAS COMPLEMENTARIAS	---	---	---	

4. COSTOS APROXIMADOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
RESIDUOS PELIGROSOS				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Contenedores (tambores) con tapa y rotulados o etiquetados, específicos para cada tipo de residuo peligroso.	Tambor	\$500.00	6	\$3,000.00
Almacén temporal de residuos peligrosos, con las siguientes características: techado; malla perimetral; piso con firme de concreto o charolas de recepción de aceites; extintor tipo ABC; señalamiento y letreros alusivos. Podrá ubicarse en almacén de obra.	Almacén	\$48,000.00	Uno	\$48,000
Envío mensual a disposición final por parte de una empresa autorizada por la SEMARNAT y manifiestos de entrega recepción respectivos	Tambor aceite	\$200.00	3	\$600.00
	Tambor residuos sólidos	\$800.00	3	\$2,400.00
Procedimiento de suministro de combustible.	Charola/plásticos	\$500.00	5	\$2,500.00
Trámite de registro ante la SEMARNAT como empresa generadora de residuos peligrosos	Gestión	\$2,500.00	Uno	\$2,500.00
SUBTOTAL				\$58,000.00
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Contenedores (tambores) con tapa y rotulados o etiquetados.	Tambor	\$500.00	10	\$5,000.00
Almacén temporal de residuos no peligrosos *, con las siguientes características: malla perimetral; techado; señalamiento y letreros alusivos.	Almacén temporal	\$35,000.00	1	\$35,000.00
Alternativa: envío diario a disposición final.				
Envío semanal a disposición final, al relleno sanitario de la ciudad.	envío	\$800.00	3	\$2,400.00
Trámite para autorización de permiso de disposición final del basurero municipal	Trámite	\$5,000.00	1	\$5,000.00

4. COSTOS APROXIMADOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
SUBTOTAL				\$42,400.00
EMISIONES A LA ATMÓSFERA (MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA)				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Afinación y/o mantenimiento periódico a maquinaria (mensual)	Máquina	\$10,000.00	12	\$120,000.00
Riegos periódicos	Riego	---	VARIABLE	\$500,000.00
SUBTOTAL				\$620,000.00
PLAN DE EMERGENCIAS				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Plan de emergencia	Plan e información	\$55,000.00	1	\$55,000.00
SUBTOTAL				\$55,000.00
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Renta mensual de letrinas o sanitarios móviles	Sanitario portátil	\$4,500.00	36	\$162,000.00
SUBTOTAL				\$162,000.00
ACCIONES DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FAUNA*				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Especialistas para rescate de fauna*	Salario mensual	\$15,000	11	\$165,000.00
Brigada rescate de fauna*	Salario mensual	\$6,000.00	11	\$66,000.00
Material y equipo necesario para ejecutar las actividades de rescate de fauna, manejo, contención y reubicación.*	Lote	\$150,000.00	1	\$150,000.00
Supervisión y seguimiento de las acciones de protección de fauna.*	Mes	\$10,000.00	15	\$150,000.00

4. COSTOS APROXIMADOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
SUBTOTAL	\$531,000.00			
PROGRAMA DE CONSERVACION DE SUELOS				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Limpieza de sitios	Días	300	7	\$2,100.00
Manejo de residuos no peligrosos	Ver programa de residuos			---
Manejo de residuos peligrosos	Ver programa de residuos			---
Vigilancia y supervisión de la maquinaria	Días	300	200	\$60,000.00
Letrinas portátiles	Ver letrinas portátiles			----
Estabilización de taludes	En caso de requerirse			\$ 250,000.00
Reforestación de taludes	Ver programa de reforestación			---
Medidas complementarias				
CAPACITACION DEL PERSONAL				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Capacitación a trabajadores	Salario mensual	\$5,000	11	\$55,000.00
SUBTOTAL				\$55,000.00
INFORMES DE CUMPLIMIENTO				
CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MONTO
Informe mensual	Informe	\$7,500.00	1	\$7,500.00
Informes semestrales	Informe	\$17,000.00	10	\$170,000.00
Informe anual	Informe	\$25,000.00	5	\$125,000.00
SUBTOTAL				\$302,500.00
TOTAL				\$ 10'181,100.00

*SE EJECUTARÁ Y/O ADECUARÁ EL PROGRAMA DE ACUERDO A LO SOLICITADO POR LA DEPENDENCIA.

- LOS COSTOS SON APROXIMADOS Y SUSCEPTIBLES DE MODIFICARSE.
- TODOS LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI RETENCIONES, POR LO QUE DEBERÁ CONSIDERARSE.

Conclusiones

En general podemos determinar que de acuerdo con los impactos ambientales que se van a generar por la modernización del camino existen medidas tanto de mitigación como de prevención que se pueden implementar para evitar que dichos impactos sean de gran intensidad o severos en los diferentes factores ambientales, por lo que es imprescindible que en las diferentes etapas del proyecto previo, durante y posterior a ejecutar las diferentes actividades de modernización, que dichas actividades vayan en acompañamiento con el listado pertinente de medidas que sean aplicables al factor ambiental y a la actividad específica, esto con la finalidad de prevenir, mitigar, e incluso evitar la generación de nuevos impactos ambientales dadas las condiciones que ya prevalecen en el área del proyecto.

Es menester del promovente y de la contratista prever la ejecución de las diferentes medidas de prevención y mitigación por lo que es de suma importancia considerar los costos directos e indirectos en el catálogo de conceptos del proyecto.

Por lo anterior se puede concluir que el proyecto es viable completamente siempre y cuando se apliquen correctamente cada una de las medidas de prevención y mitigación enlistadas en el presente capítulo.

Bibliografía

M.L. Romero-Almaraz, C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada, Owen. Pequeños mamíferos. Un manual para el conocimiento de las técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. 2ª, pp. 201

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Contenido

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
VII.1 Pronósticos ambientales.....	2
VII.1 Escenarios del ambiente sin proyecto.	2
VII.2 Escenario del ambiente con proyecto sin medidas preventivas y de mitigación.	14
VII.3 Escenario ambiental con proyecto con medidas preventivas y de mitigación.....	16
VII.4 Pronósticos ambientales.....	17
VII.3 Conclusiones.	18



CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos ambientales

La descripción de los escenarios citados se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

Escenario ambiental “*sin proyecto*”, considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR). La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del Proyecto ya fueron impactadas por diversas actividades en especial las actividades de agricultura.

Escenario ambiental del SAR “*con el Proyecto y sin medidas de mitigación*”, considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo 2, para lo cual se tomó como referencia el SAR descrito en el Capítulo 4, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo 5 que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

c) Escenario ambiental del SAR “*con el Proyecto y con medidas de mitigación*”, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Una vez realizado el análisis de las características bióticas, abióticas y socioeconómicas del sistema ambiental regional del proyecto y la evaluación de los efectos posibles que puede generar el proyecto sobre el área de influencia y SAR, se tiene que las condiciones ambientales actuales se encuentran seriamente modificadas toda vez que el desplazamiento de los ecosistemas naturales han sido incrementando a consecuencia de las diferentes actividades antrópicas, específicamente los campos de agricultura, ganadería y por la existencia de brechas y caminos de terracería.

VII.1 Escenarios del ambiente sin proyecto.

Como se ha mencionado, todo el proyecto se realizará sobre un camino de existente, el cual al momento de la apertura originó las afectaciones actuales más significativas dicho camino requiere de la adecuación y modernización de su trazo, lo cual no representará afectaciones que causen desequilibrios ambientales o modifiquen las condiciones ambientales existentes.

En este sentido es preciso mencionar que las condiciones **sin proyecto** son de perturbación principalmente por el camino existente lo cual en el momento de su apertura originó la fragmentación y deterioro en las condiciones naturales del sitio y de la zona. Aunado a esto la



principal actividad que es la agricultura ha favorecido a la sustitución de terrenos con vegetación natural.

Además, que en la medida que crecen las localidades y con ello la demanda de servicios e insumos para los habitantes de las localidades instaladas, se van alterando además del uso de suelo, el factor hídrico por el incremento en el consumo de agua para abastecer los servicios básicos. El paisaje muestra un escenario en donde convergen y/o se encuentran intercaladas las áreas de agricultura con manchones de vegetación secundaria, pastizales, brechas y caminos que interconectan la Región, en algunos factores como suelo la erosión del suelo se da por las condiciones del camino de terracería que se encuentra y que empeora sus condiciones en temporadas de lluvia poniendo en riesgo a los usuarios del mismo. En cuanto al factor socioeconómico no se generarían fuentes de empleos temporales ni permanentes, ni se llevaría a cabo la adquisición de insumos en las localidades, permanecería la incomodidad e inseguridad en el traslado de personas y productos hacia otras comunidades y los tiempos de recorrido serían largos y la fluidez en la comunicación sería menor.

Tabla 1. Escenarios ambientales sin proyecto.

Factor	Escenarios sin proyecto
Suelo	<p>El suelo se encuentra deteriorado por la presencia de un camino de terracería lo cual generó los impactos con mayor intensidad al momento de la apertura, lo cual con el paso del tiempo se va deteriorando al formarse cárcavas, deslaves, compactación del suelo por el rodamiento de los vehículos, en tiempo de lluvia donde se agrava la situación del camino, los vehículos van esquivando las áreas menos transitables y van dañando superficies adicionales, lo cual se puede constatar por el ancho variable del camino actual.</p> <p>Es común encontrar basura a lo largo del camino esto por la cercanía con asentamiento humanos y por el paso de los vehículos.</p>
Agua	<p>La calidad del agua ha ido mermando ya que las actividades antropogénicas han ido en aumento en los últimos años, entre las que destacan actividades agropecuarias, asentamientos humanos y vías de comunicación.</p> <p>En la zona es común encontrar que las obras de drenaje existente funcionan también como obras de drenaje sanitario las cuales terminan desembocando en cuerpos de agua cercanos.</p>
Aire	<p>En Santa María Nativitas, por las condiciones del camino de terracería es común que al transitar por el camino se genere una nube de polvo y por la cercanía con Aculco y la Carretera Panamericana, en el aire si existe contaminación por emisiones de los vehículos automotores, vehículos de carga, emisión de polvos por el tránsito de vehículos automotores y de carga y quema clandestina de residuos y basura por lo que el aire aún mantiene</p>



Factor	Escenarios sin proyecto
	buena calidad ya que la población es mínima, sin embargo existen factores externos que producen mayor contaminación.
Flora y Fauna	En la zona del Proyecto dominan las superficies dedicadas a la agricultura, por lo que solamente es posible observar elementos arbóreos delimitando predios o en las orillas de los caminos y la fauna es prácticamente nula por la falta de sitios que puedan brindarle un hábitat seguro.
Paisaje	El paisaje circundante es completamente corresponde a campos de cultivo, áreas urbanas y pastizales inducidos, elementos que denotan perturbación en la región, además de ubicarse el proyecto en terreno entre lomeríos, con vegetación de importancia baja, vegetación que se ha instalado en las colindancias inmediatas del Proyecto y que la mayoría de las obras se desarrollarán dentro del mismo, en sus colindancias existen también extensiones de terreno dedicadas a las actividades agropecuarias.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región continuaran con un camino de terracería y por consecuencia presentando problemas para el traslado de personas, mercancías y vehículos a los poblados más concurridos en donde comercializan con sus mercancías, asimismo con tiempos de traslado mayores por las condiciones del camino.

Por las condiciones del sitio del proyecto y de la zona, la vegetación natural es escasa y dominan los campos dedicados a potreros, agrícolas y de vivienda, lo que permite deducir que el AI es una zona con alto impacto antropogénico y por tanto un bajo estado de conservación.

En los siguientes recuadros se muestra la condición actual del camino y su área de influencia.

Km 1+340

Ancho de camino actual: 6.98 m.

Afectación: no se prevé afectación fuera del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, los magüeyes y nopales no se prevé que sean afectados.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 1+500

Ancho de camino actual: 6.19 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, el tepozán, los magueyes y nopales no se prevé que sean afectados.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 1+700

Ancho de camino actual: 5.2 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, el tepozán que se observa en este tramo, se prevé que sea afectado. A partir de este punto, es común observar viviendas en las colindancias del camino.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 1+800

Ancho de camino actual: 4.8 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto y Asteraceas a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo de importancia (en la obra de drenaje 1+831 hay un fresno, *Fraxinus udhei* que se prevé sea afectado), solamente 8 individuos de tabaquillo.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 1+900

Ancho de camino actual: 4.9 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 2+000

Ancho de camino actual: 6.0 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo. En este cadenamiento inicia un tramo que cuenta con pavimento a base de concreto.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 2+100

Ancho de camino actual: 6.9 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo. Aproximadamente a 50 metros de este cadenamiento, finaliza el tramo que cuenta con pavimento a base de concreto. Se prevé que sen afectados 3 nopales, 1 Eucalipto y 3 ciprés, mismos que han sido plantados para delimitar el camino y predios con viviendas.



Hacia adelante

Hacia atrás

Km 2+200

Ancho de camino actual: 5.4 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo. En este tramo se siguen observando viviendas en los costados del camino y el estrato arbóreo que se observa en las colindancias, se ubica dentro de los predios de las viviendas por lo que se ubican fuera de la línea de ceros.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 2+300

Ancho de camino actual: 5.6 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo o agaves de las colindancias.



Hacia adelante



Hacia atrás



Km 2+500

Ancho de camino actual: 4.9 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo. Cerca del camino se observa un Ciprés sin embargo este se observa casi seco (se prevé que sea afectado por las obras del Proyecto). En este punto, ya no se observan viviendas a los costados del camino.



Hacia adelante



Hacia atrás, el ciprés que se observa en esta imagen del lado izquierdo será afectado, sin embargo no se contabilizó porque se detectó seco, ya casi muerto.

Km 2+600

Ancho de camino actual: No aplica, ya que se va por el campo de cultivo del lado derecho del actual camino.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo. Cerca del camino se observa un Ciprés sin embargo este se observa casi seco (se prevé que sea afectado por las obras del Proyecto). En este punto, ya no se observan viviendas a los costados del camino.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 2+700

Ancho de camino actual: 6.4 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, en los costados del camino existen canales hidráulicos.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 2+800

Ancho de camino actual: 6.3 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, los ciprés y eucaliptos que se observan en las colindancias, se prevé que no sean afectados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+000

Ancho de camino actual: 7.3 m.

Afectación: Se prevé que la posible afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, los cipréses que se observan en las colindancias, se prevé que no sean afectados, algunos de los mismos, se observan que se están secando.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+200

Ancho de camino actual: 6.6 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, sin afectación de estrato arbóreo, los nopales que se observan en las colindancias, se prevé que no sean afectados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+300

Ancho de camino actual: 6.0 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, se prevé que sean afectados 3 magueyes, 1 tepozán y 1 fresno.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+500

Ancho de camino actual: 6.5 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, se prevé que sean afectados 4 palo blanco, 2 magueyes, 1 eucalipto y 3 ciprés.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+700

Ancho de camino actual: 6.5 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, se prevé que no sean afectado estrato arbóreo.



Hacia adelante



Hacia atrás

Km 3+900

Ancho de camino actual: 6.7 m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, se prevé que no sean afectado estrato arbóreo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO SANTA MARÍA NATIVITAS 2DO CUARTEL - LIBRAMIENTO ACULCO, TRAMO DEL KM 1+340 AL KM 4+180 CON UNA META DE 2.84 KM, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACULCO, EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Hacia adelante



Hacia atrás

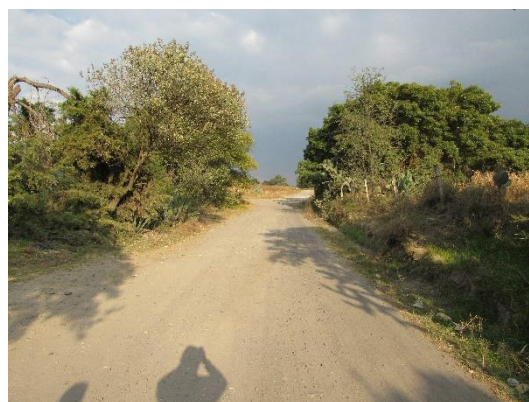
Km 4+097.05

Ancho de camino actual: 6.8m.

Afectación: Se prevé que la afectación se dé sobre la hilera de pasto a orillas del camino actual, se prevé que no sean afectado estrato arbóreo, los árboles que se observan se ubican en los límites del predio de una vivienda y están por dentro de la cerca.



Hacia adelante



Hacia atrás

VII.2 Escenario del ambiente con proyecto sin medidas preventivas y de mitigación.

El proyecto sin medidas preventivas y de mitigación provocaría impactos considerables como la generación de residuos en todos los frentes de trabajo que ya se están acarreado con el aire hacia los lugares aledaños y a los cuerpos de agua, se afectaría vegetación forestal y vegetación que se encuentra fuera de la línea de ceros, el suelo estaría contaminado con residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, además de perjudicar al factor paisaje pues a primera vista todo el proyecto estaría en desorden y contaminado.

Tabla 2. Escenarios con proyecto sin medidas de mitigación.



Factor	Modernización del proyecto sin medidas de mitigación
Aire	La calidad del aire se verá afectada, debido a la formación de tolvaneras por no implementar riegos en la zona del proyecto. Las emisiones a la atmósfera irán en aumento y las emisiones contaminantes por el uso de maquinaria serán adversas, se incrementará el número de emisiones ya que ningún vehículo automotor y de carga presentará mantenimientos preventivos ni certificados de verificación.
Suelo	Se presenta un suelo contaminado por diferentes tipos de residuos, residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso por la presencia de trabajadores y por el mantenimiento de maquinaria mal ejecutado por los mecánicos, se tendrán áreas y frentes de trabajo con residuos en todas partes y comenzará la presencia de fauna nociva por la acumulación de mezclas de residuos. Se compactarán zonas fuera del derecho de vía del trazo y se afectará suelo vegetal en zonas que no lo requieran.
Agua	Los residuos tanto sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos se encontrarán en agua, afectando a nivel sistema ambiental por el acarreo de los mismos en las corrientes de agua naturales transportando la contaminación hacia otro lugar, además se presentará contaminación de los cuerpos de agua por el inadecuado manejo de heces fecales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores sin haber previsto la contratación de sanitarios portátiles.
Flora y Fauna	Se ocuparán áreas no autorizadas afectando espacios naturales donde existe flora y fauna disminuyendo la superficie de vegetación, otro de los impactos que se provocarán será la dispersión de residuos sólidos urbanos contaminando las áreas que ocupa la obra y el predio colindantes. Se practicará la caza de aquellas especies de fauna que se atraviesen por la zona y algunas de las especies serán sustraídas por los trabajadores del proyecto.
Paisaje	El paisaje luce con más basura de la habitual, se observa claramente áreas de trabajo con bastantes residuos y se verá impactada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. A primera vista se observará vegetación dañada fuera del área directa de afectación.



Factor	Modernización del proyecto sin medidas de mitigación
Aspectos sociales y economía de la región	Se crearía un impacto social por la afectación a los recursos naturales de la zona, se generarían problemas con terceros por la afectación a predios aledaños donde el acceso no estaba permitido.

En este escenario de ejecución de proyecto sin medidas de mitigación, por las condiciones que ya existen de bajo grado de conservación en el sitio y en el área de influencia directa, el panorama se empeoraría pues al llevar a cabo un proyecto que no implemente medidas preventivas y de mitigación, los factores ambientales se verían afectados notablemente en especial por la generación de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, emisiones a la atmósfera de maquinaria y de polvo sin control, contaminación de cuerpos de agua por el arrastre de materiales de construcción y materiales contaminados, desmonte y despilme en áreas no autorizadas dentro y fuera de la superficie de ceros, faltas y sanciones por no respetar los elementos de la naturaleza como flora, fauna, cuerpos de agua, suelo.

En conclusión, el proyecto de modernización se podría ejecutar y cumplir su función poniendo en riesgo las condiciones actuales de los factores ambientales y con una alta probabilidad de causar más y mayores impactos ambientales que se sumarían a los ya existentes.

VII.3 Escenario ambiental con proyecto con medidas preventivas y de mitigación.

Sin duda alguna la aplicación de medidas preventivas y de mitigación es una alternativa segura para garantizar la conservación y protección de los recursos naturales, pues previene, mitiga y compensa la alteración de las condiciones ambientales hasta dejar las superficies lo más parecido a la original, incluso con un aspecto mejorado, las medidas de mitigación son puntuales y medibles para ver el grado de eficiencia en la ejecución de las mismas.

Las medidas de mitigación abarcan las diferentes etapas del proyecto para hacer la modernización de la carretera y el cuidado del ambiente una opción viable que permita por un lado impulsar la economía de la región mejorar la calidad de los habitantes, al mismo tiempo que previene y mitiga los posibles efectos en los diversos factores ambientales.

Tabla 3. Escenarios con proyecto con medidas.

Factor	Modernización del proyecto con medidas de mitigación
Aire	Con la modernización del camino la calidad del aire mejora por la disminución de partículas suspendidas cada que se transita sobre el camino. Por otro lado, 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



Factor	Modernización del proyecto con medidas de mitigación
	riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.
Suelo	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será mínimo y de manera temporal, además de presentar las evidencias del cumplimiento de las medidas.
Agua	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua. Además de colocar lonas y señalética, con la finalidad de prevenir la caída de residuos al cuerpo de agua.
Flora y Fauna	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y que existe escasa fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos. En el caso de realizar afectaciones, la flora y fauna deberá someterse a un programa de rescate y reubicación de flora y fauna.
Paisaje	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo, posterior a la misma construcción, las condiciones estéticas del paisaje serán las mismas.
Aspectos sociales y economía de la región	Se detona la economía en la región por la adquisición de materiales y la generación de mano de obra local, con lo que se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas preventivas y de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente. Se respetarán los caminos y zonas aledañas ya que será obligatorio realizar los trabajos dentro del derecho de vía adquirido y quedara estipulado que las afectaciones deberán ser únicamente dentro de la línea de ceros.

VII.4 Pronósticos ambientales.

Tabla 4. Pronósticos ambientales.



Factor	Operación del proyecto
Aire	La calidad de aire se verá afectada en menor grado por el aumento de tránsito vehicular, aunque por las características del proyecto y la longitud el efecto será mínimo.
Suelo	La calidad del suelo será afectada únicamente en la superficie donde se instalarán las obras permanentes, sin embargo, con la conformación de la carretera se evitará el afloramiento de rocas hacia la superficie lo cual genera un mal funcionamiento hidráulico del camino. Siguiendo las medidas de mitigación del proyecto en cuanto a gestión de residuos, se garantiza la protección del suelo de derrames de materiales peligrosos y además, se evitará la contaminación del área del proyecto con residuos urbanos.
Agua	El proyecto contará con obras de drenaje funcionales que permitan en temporada de lluvias el libre flujo hidrológico de las escorrentías que atraviesan el camino, ya que las obras de drenaje serán construidas acordes a los requerimientos de los escurrimientos y características de la cuenca.
Flora y Fauna	En este aspecto existirá una mejora ya que, si bien habrá afectaciones a flora y probablemente a fauna, con el proyecto de modernización se propone una reforestación en las áreas libres colindantes al proyecto, lo cual promoverá la revegetación de dichas áreas trayendo consigo beneficios ambientales a mediano y largo plazo.
Paisaje	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la infraestructura vial, que proporcionará una nueva imagen para los habitantes de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Con la puesta en operación del proyecto mejora la calidad de vida de los habitantes, se agilizan los tiempos de traslado tanto de habitantes como de productos para comercialización, así como mejor conectividad con la cabecera municipal de Aculco y localidades aledañas, se brindará un servicio vial con mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento y fomento en la economía en la región.

VII.3 Conclusiones

Derivado del análisis anterior, se tiene que el proyecto es viable de realizar ya que existe un camino actual y el proyecto consiste en la modernización del mismo apegándose a las características geométricas actuales, para obtener un ancho de corona de 7.0 m y la conformación de la carretera con carpeta asfáltica.

Es importante mencionar que el proyecto de forma integral puede ser concordante con todos los criterios de planes y programas de ordenamientos ecológicos, así como con leyes, reglamentos y

normas oficiales mexicanas municipales, estatales y federales, asimismo con programas de desarrollo vigentes.

En cuanto a las modificaciones de las condiciones ambientales de la zona por las actividades antropogénicas se puede apreciar una variedad de usos de suelo y vegetación, donde convergen tanto vegetación natural como inducidas en su mayoría ruderales, es posible observar elementos arbóreos y arbustivos congregados en líneas o aislados, lo cual ha minimizado las funciones de alojamiento de fauna, el decremento de los hábitats y los espacios para que la fauna se reproduzca o encuentre alimento, ocasionando que la fauna haya sido ahuyentada por si sola como consecuencia de las actividades antropogénicas de la zona.

Por otra parte, la carretera proporcionará a los habitantes un traslado efectivo y rápido hacia las principales localidades, disminuirá costos y aumentará los intercambios de mercancías, lo cual inevitablemente impulsará el crecimiento de la economía de las localidades y de la región en general. Derivado de lo anterior es importante mencionar que los impactos que se van a generar como resultado de la realización del proyecto se van a minimizar, disminuir, incluso evitar a través de la implementación de un programa de manejo ambiental el cual abarcará todas las medidas de mitigación, compensación y/o rehabilitación para generar en el ambiente las condiciones semejantes a las actuales del proyecto, conservando la calidad de los servicios ambientales en la medida de posible, por lo anterior se considera un proyecto viable ambiental y socialmente de gran importancia para la zona y la región.

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Anexos impresos

VIII.2.1.1 Archivos fotográficos

- ∇ Fotográfico del camino
- ∇ Fotográfico flora

VIII.2.1.2 Listados de flora

- ∇ Listado flora SAR
- ∇ Listado flora (AI - AID)

VIII.2.1.3 Listados de fauna

- ∇ Listado fauna SAR

VIII.2.1.4 Coordenadas del eje

VIII.2.1.5 Matrices de impacto

VIII.2.1.6 Coordenadas de los vértices del SAR

VIII.2.1.4 Resumen ejecutivo

- ∇ **VIII.1.2 Anexos digitales**

- ∇ KMZ del trazo
- ∇ Polígonos forestales
- ∇ SHPS
- ∇ Superficies generales del proyecto
- ∇ Superficies de los polígonos de afectación
- ∇ Cartografía