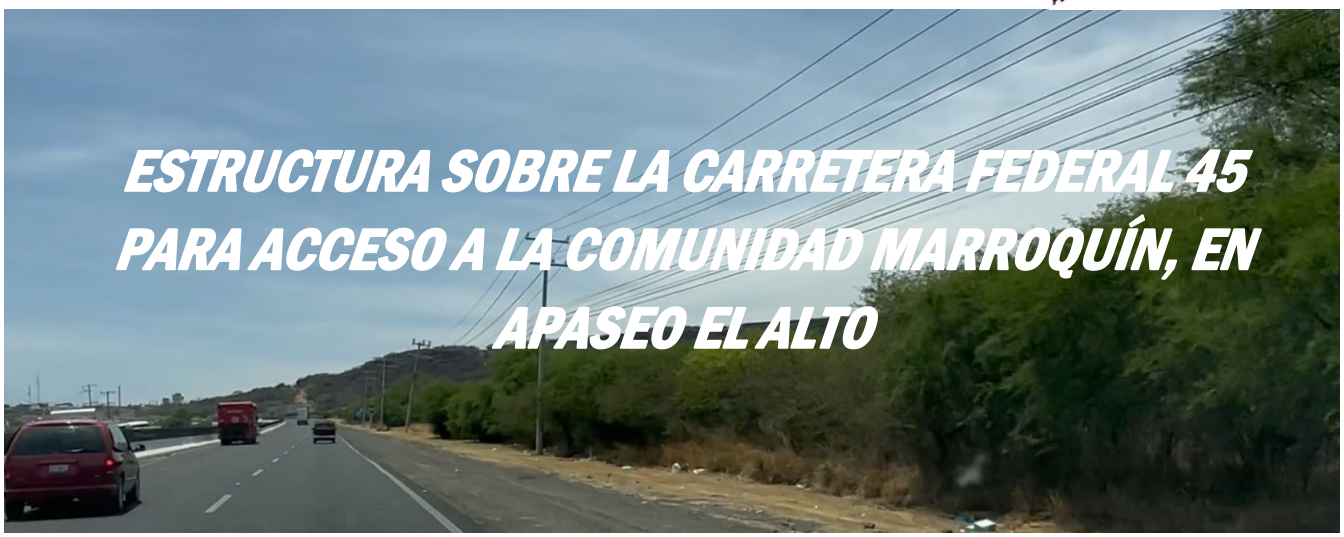
MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD
UNIDAD ESTATAL DE PROYECTOS
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Marzo de 2023

PROMOVENTE:
UNIDAD ESTATAL DE PROYECTOS

RESPONSABLE TÉCNICO:

ING. MARIANA PARRA SÁNCHEZ
CONTRATO No. SICOM/RE/AM/PU/PEI/SERV/OP/2022-0355

RESUMEN EJECUTIVO

ESTRUCTURA SOBRE LA CARRETERA FEDERAL 45 PARA ACCESO A LA COMUNIDAD MARROQUÍN, EN APASEO EL ALTO, GUANAJUATO.

El proyecto para la construcción de la Estructura sobre la Carretera Federal 45 (Panamericana), para dar acceso a la comunidad de Marroquín; se encuentra dentro de los límites del territorio del municipio de Apaseo El Alto, en el Estado de Guanajuato, como principal punto de referencia nos encontramos el Cadenamiento 18+220, en acceso señalado a localidad San Bartolomé Aguas Calientes, y entre las localidades Marroquín y San Juan Llanito, todas estas en Apaseo El Alto, Gto, la longitud de ocupación por la estructura y la propia modernización de la Carretera Federal 45, se encuentra entre los Cadenamientos del 17+800 y hasta 18+700, y en camino pavimentado donde se pretende la construcción de accesos y glorieta, como obra nueva, se destaca que por la construcción de la estructura, se pretende el aprovechamiento al máximo de los posible del derecho de vía previamente establecido, y las afectaciones corresponden a predios colindantes con anterior actividad agrícola.

Se muestra la ubicación respecto a carta topográfica INEG F14C65, en la que se muestra la totalidad del proyecto y su área de influencia, mostrando además la correspondiente F14C75, para la referencia del destino de la estructura, el presente en anexo croquis doble carta, para la muestra de ubicación se ha establecido ya la envolvente del proyecto y su área de influencia directa en router 500 metros.

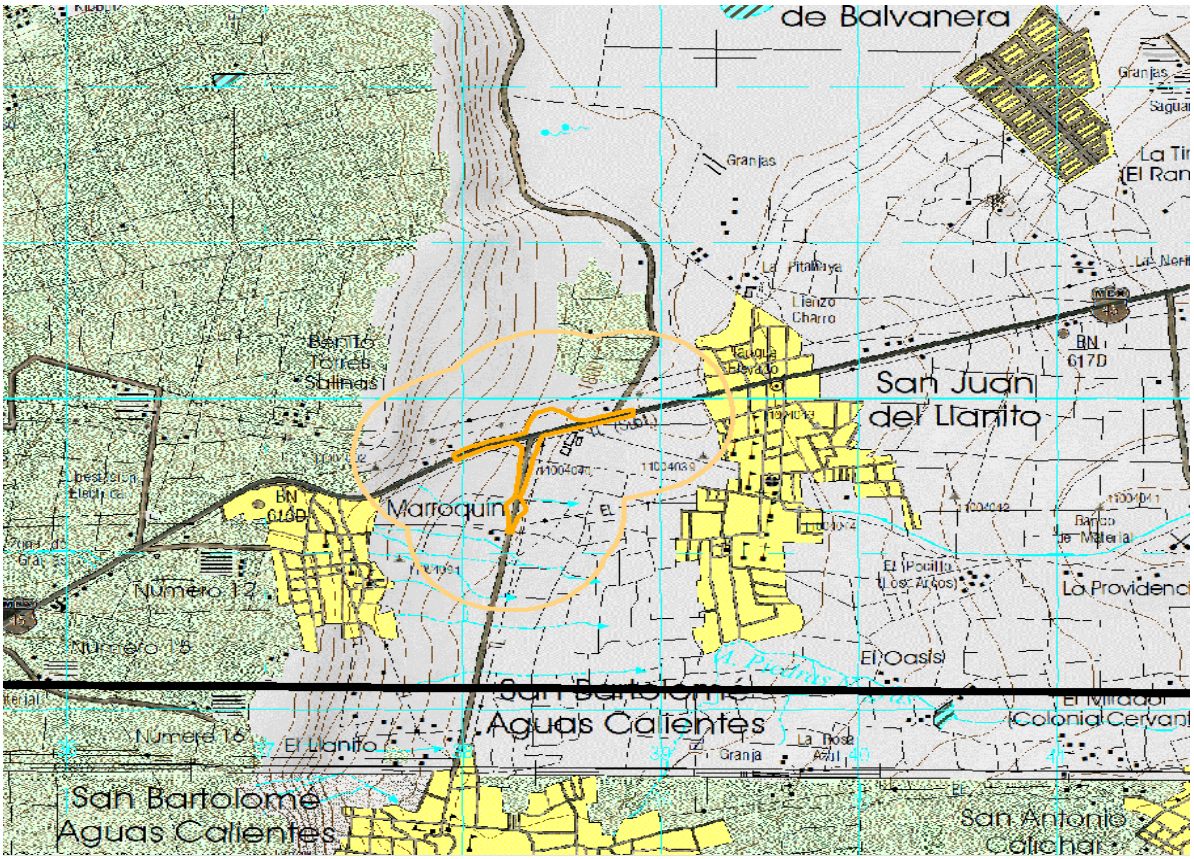


Gráfico 1. Ubicación Respecto a Carta Topográfica INEGI F14C65



Gráfico 2. Geometría de la Estructura de Acceso a localidad Marroquín

Se muestran las coordenadas UTM de los ejes establecidos para la estructura del proyecto, donde se destacan 6, incluía la modernización de la Carretera Federal 45, para recepción de la estructura, así como sus carriles de acceso, la glorieta en dirección a san Bartolomé Aguas Calientes y la estructura tipo trompeta, la que ocupará la mayor parte de la superficie de la estructura en envolvente se considera una ocupación directa de 95,310.7258 metros cuadrados, equivalente a 09-53-10.7258 hectáreas.

El Eje 10 principal de la estructura tiene una longitud de 1738 metros y las siguientes coordenadas como principal referencia de ubicación del proyecto:

Tabla 1. Eje 10 Principal Estructura Tipo Trompeta

CADENAMIENTO	X	Y
10+000	2,268,325.26	338,086.02
10+388.65	2,268,707.73	338,155.05
11+157.49	2,269,464.15	338,292.62
PT=11+515.16	2,269,816.12	338,356.28
TE=11+528.26	2,269,829.01	338,358.61
EC=11+567.55	2,269,866.87	338,368.71
CE=11+686.49	2,269,909.66	338,467.38
	2,269,833.92	338,441.61
ET=11+724.78	2,269,891.16	338,501.92

El proyecto no se encuentra ubicado en zonas de riego, tales como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, donde el drenaje expuesto se mantiene y donde las obras de drenaje menor, las existentes, se adaptarán a la nueva geometría proyectada. No se encuentra en área de influencia directa cuerpos de agua y la red de drenaje se mantiene en dirección, mejorando las condiciones de flujo, donde la microcuenca escurre en dirección a río Apaseo (Río Querétaro) afluente directo a río Laja, previo a su incorporación a Río Lerma, dentro de la región hidrológica 12RH Lerma Santiago de la cuenca hidrológica Río Laja, Subcuenca Querétaro- Apaseo 12HdQAP, como clave de la

microcuenca, y donde la superficie total de la estructura y sus ejes complementarios se encuentran ubicados.

Es importante destacar que para la ejecución del proyecto de la estructura que dará acceso a comunidad Marroquín no se pretende el cambio de uso de suelo de terrenos forestales en una superficie de 95,310.7258 metros cuadrados m^2, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Duración del proyecto

Se pretende una duración del proyecto así establecido en una vida útil en óptimas condiciones de funcionamiento de 30 años, destacando que para las etapas de preparación del sitio y construcción, se extiende a 4 años, la total ejecución de las obras y actividades relacionadas con la Estructura, donde el día 1 (uno) correría a partir de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, y su aviso de inicio de obra correspondiente ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la autoridad ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), donde y para este momento se deberán correr todos los trámites relacionadas con la licitación de obra pública, destacando la integración de los programas ambientales relacionados a la atención a la ejecución de estrategias de mitigación de impacto ambiental establecidas en el presente, supervisión y monitoreo ambiental del proyecto.

Se destaca en el presente que, si llegado el momento la obra no pudiera concluirse o esta fuera desarrollada por etapas en kilometraje relacionado y acorde a ejes establecidos, se deberá dar el aviso correspondiente, así como la muestra del cumplimiento de términos y condiciones establecidas en el correspondiente oficio resolutivo, a través de aviso a las autoridades ambientales por lo menos 30 días anterior al vencimiento de los cuatro años de ejecución de obras pretendidas a través de trámite COFEMER: Modificaciones de la obra, actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental SEMARNAT-04-008.

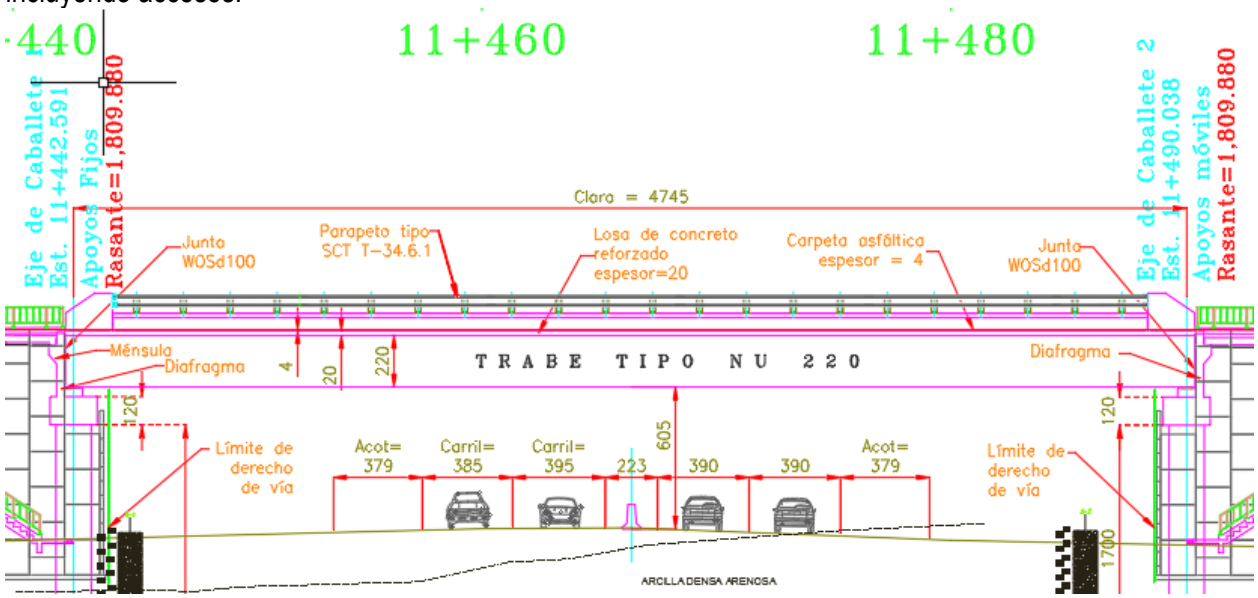
Así bien se establece que la presente atiende 30 años atendiendo todas y cada una de las etapas, es destacable señalar que, en caso de la ejecución por tramos, es dependiente directo de los recursos federales, estatales y municipales, a los que tenga acceso la promovente, llegado el momento si así ocurriera se dará puntualmente el aviso.
El entronque es de tipo “trompeta” con glorieta de retorno sobre el camino a san Bartolomé; la estructura de separación de niveles será un PIV con un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la carretera Mex-045 y una Glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a San Bartolomé. Este proyecto considera carriles de aceleración y desaceleración y su respectiva transición sobre la carretera para dar solución de acceso a san Bartolomé y a Marroquín, con la finalidad de dar solución viable y definitiva a la problemática del cruce y retorno, pues la creación de industrias ha provocado el aumento de tránsito en la zona provocando problemática de movilidad vial, por ello se ha establecido el desarrollo del proyecto, a través del promovente la Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Gobierno del estado de Guanajuato.

El proyecto de la estructura se encuentra sobre la carretera federal 45, en la cual se pretende construir un puente inferior vehicular con accesos laterales de nueva creación para la incorporación de los habitantes y usuarios a la comunidad de Marroquí y las localidades asentadas en área de influencia, por lo cual recae en la LGEEPA en el artículo 28, fracción 1 por encontrarse el área de proyecto con incidencia directa sobre una vía general de comunicación, y RLGEEPA el cual se describe en el artículo 5, fracción "B" vía de comunicación y el artículo 11 que dice que se realizará en la modalidad regional por ser una carretera, incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, por lo cual se lleva a cabo este estudio. Se destaca la construcción de puente vehicular y modernización del cuerpo de la carretera federal 45, libre la que es considerada una de las principales a nivel nacional la denominada Panamericana,

El proyecto tiene como principal objetivo dar mayor capacidad de flujo y seguridad a la carretera federal 45, como una vía que permita una mayor conectividad y competitividad entre los municipios y a nivel nacional.
Además, proporcionar a los habitantes, una vía de comunicación moderna, eficiente, segura y de alta calidad con velocidades a flujo libre constante que promueva la reducción de sus tiempos de recorrido y costos generalizados de viaje.

En la actualidad, la infraestructura existente consiste en el tramo de incidencia directa de la carretera federal, y donde a través de carril de incorporación con poca señalización los habitantes de las localidades Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes, se incorporan con poca o nula señalética.

Se ha generado la propuesta de Paso Inferior Vehicular como estructura nueva, que tiene un claro total sobre la carreta federal 45 de 47.75 m, con un desarrollo de vialidades de 3.5 km aproximadamente, considerando enlaces de acceso y salida a carretera federal 45, carriles de aceleración y deceleración, así como el desarrollo de estructura PIV de 1.5 km aproximadamente incluyendo accesos.



Se pretende en todo momento conservar su actual uso como vía general de comunicación, donde de manera directa, la presente resulta del Programa de gobierno 2018-2024, el que se ha vinculado de manera directa en su origen con el Plan Estatal de Desarrollo 2040, donde se destaca la vinculación con el Eje de desarrollo ordenado y sostenible, donde en su dimensión 3:

Plan Estatal de Desarrollo 2040; Dimensión 3. Medio Ambiente y Territorio, donde en la línea estratégica 3.2, textualmente indica:

3.2 Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables

Características particulares del proyecto

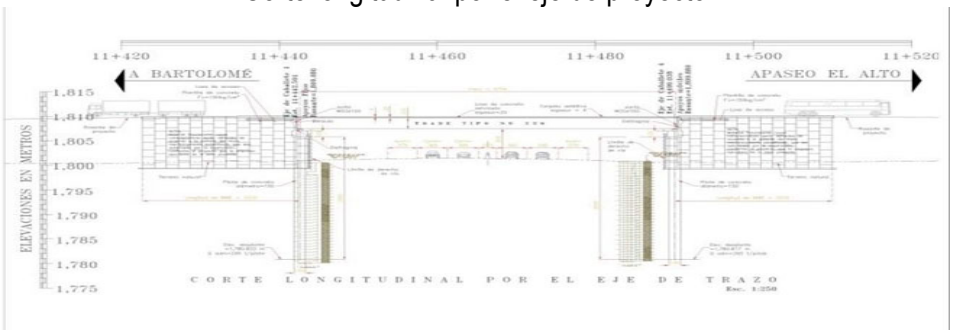
El entronque es tipo trompeta con glorieta de retorno sobre camino a san Bartolomé, la estructura de separación de niveles será un PIV (Paso Inferior Vehicular) de un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la Mex-045 y una Glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a San Bartolomé.

Este entronque se compone de:

- Estructura sobre la carretera federal 45 (Paso Inferior Vehicular).
- Acceso a marroquí, Apaseo el alto- marroquí (eje 60)
- Acceso de marroquí a Querétaro (eje 80)
- Acceso de Querétaro a marroquí (eje) 30
- Acceso de salida de puente a Apaseo el alto (eje 40)
- Accesos de en glorieta de marroquí a carretera 45 (eje 2)
- Accesos de glorieta enterada a marroquí (eje 3)
- Acceso en paso a desnivel (eje 10)

El proyecto constructivo consta de un PIV (Paso Inferior Vehicular) de un claro de 47.75 m de longitud. Los estribos se resolvieron con caballetes los cuales están formados por una corona apoyada sobre pilotes de concreto reforzado.

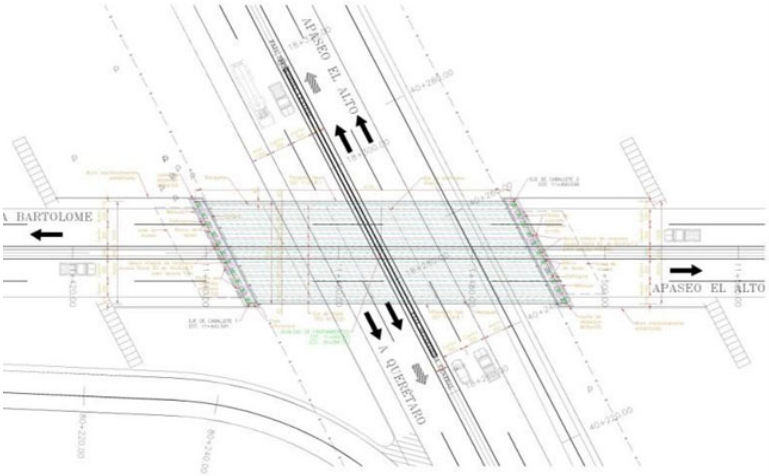
Corte longitudinal por el eje de proyecto



La superestructura está formada por un claro el cual está integrado por una losa de concreto reforzado apoyada sobre 11 trabes tipo NU 220, precoladas y pretensadas de 220 cm de peralte y con longitud

total de 47.75 m. La estructura tendrá un ancho de calzada de 14.0 m y contará con 2 carriles de tránsito de 3.5m cada uno. El ancho total de estructura es de 17.80m.

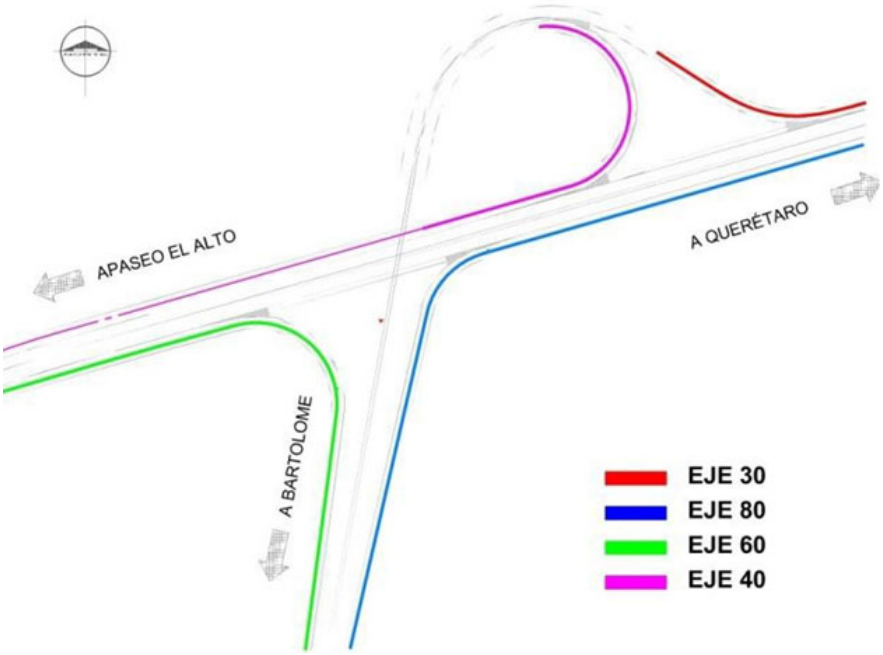
Planta general.



SECCION TRANSVERSAL

Se describen los accesos (ejes):
• Acceso de Querétaro a Marroquí (eje 30)
• Acceso de salida puente a Apaseo el Alto (eje 40)
• Acceso a Marroquí, Apaseo el alto- Marroquí (eje 60)
• Acceso de Marroquí a Querétaro (eje 80)

La carretera que compone el acceso a la comunidad de Bartolomé - Aguascalientes, en el municipio de Apaseo el Alto, Gto y para los ejes 30, 40, 60 y 80, por sus características se considera una carretera tipo A. Considerando las características del lugar, el TDPA, la tasa de crecimiento, los espesores mínimos requeridos, las capas de la estructura existente, así como recomendaciones de la empresa concesionada se juzga que la alternativa de pavimento más adecuada para los ejes 30, 40, 60 y 80 de este proyecto es: pavimento flexible conformada por una carpeta asfáltica de 15.0 cm, base estabilizada con cemento Portland de 15.0 cm, base hidráulica de 30.0 cm, subrasante de 40.0 cm y una capa subyacente de 70.0 cm.



La sección transversal de la carretera federal 45 consiste en un carril de 3.50 m, con acotamientos internos de 1.0 m y externos de 2.50 m con barrera separadora de carril.

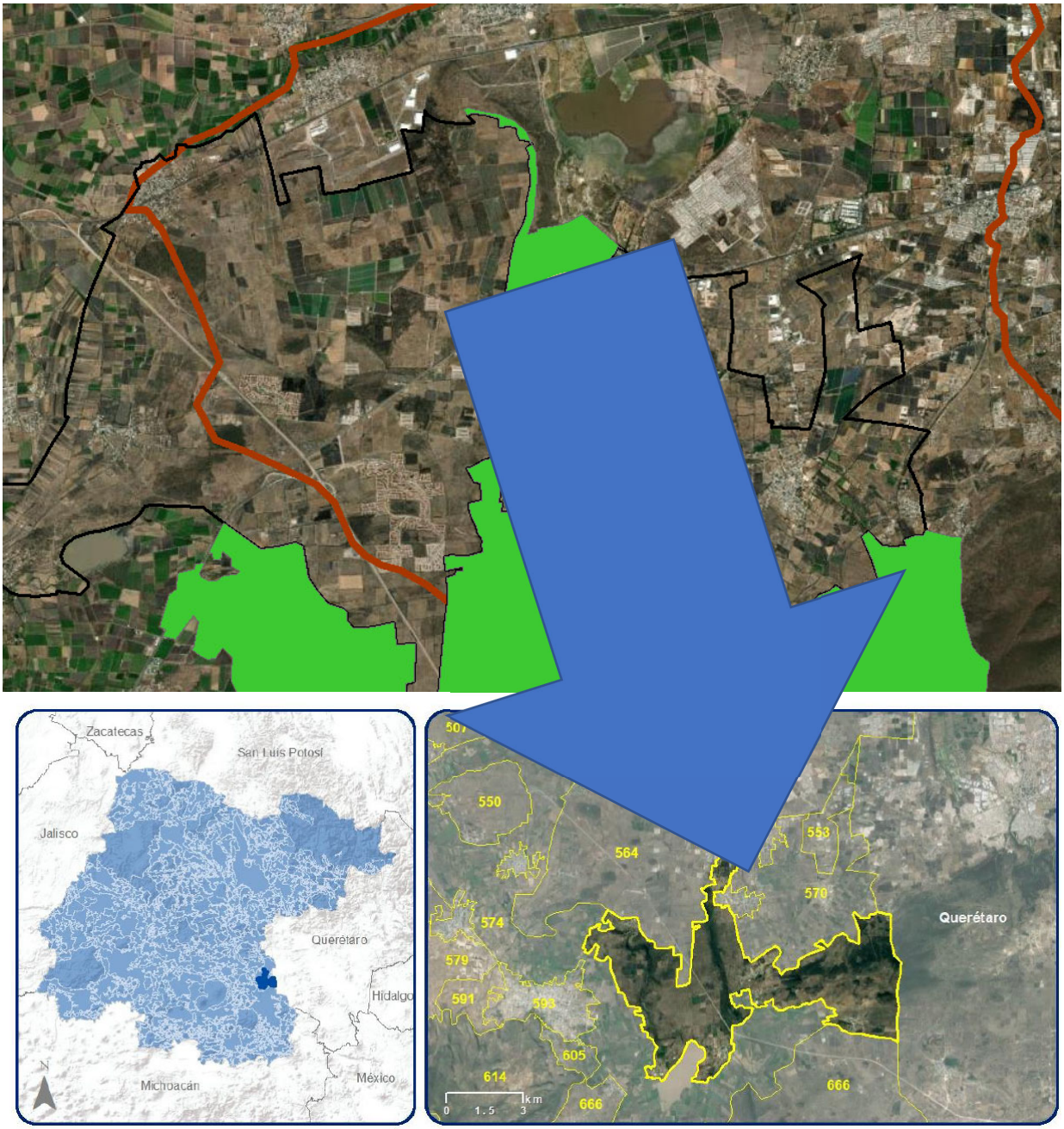
Que para efectos de la vinculación jurídica con el ordenamiento estatal del territorio y con las unidades de gestión ambiental y del territorio que resultan aplicables, dentro del Plan de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guanajuato, 2040, la envolvente de proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión ambiental Territorial 580 con política de Restauración, la que en el presente se ofrece la vinculación jurídica:

Se destacan los lineamientos de política ambiental establecidos dentro de la UGAT 580 y los que deberán ser atendidos a través de los criterios ambientales que resultan aplicables para la pretendida construcción de la estructura.

Lineamiento: Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de los ecosistemas, así como de las zonas deforestadas por actividades agropecuarias con vocación forestal, restaurando 244.12 ha a corto plazo, 244.12 ha a mediano plazo y 325.5 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados. Promover el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.

El cual se relaciona directamente al objeto de nuestro proyecto con la compensación ambiental, por la construcción de la estructura, donde el aporte de vegetación con especies nativas se ejecutará principalmente en áreas degradadas establecidas dentro de la misma UGAT, con la intensión de aportar en la restauración de la cobertura vegetal original.

Se destaca además que dentro de la UGAT 580, se marca como actividad compatible la infraestructura lineal como es el caso de la estructura sobre la carretera federal 45, la que dará acceso a localidad Marroquín, es destacable señalar además la compatibilidad con la Minería no metálica de alta disponibilidad, por lo que será posible el usos de los bancos de materiales que se encuentren en la misma y se encuentren debidamente autorizados, de igual manera los sitios de disposición final, los que dentro del proceso constructivo se relacionan de manera directa a la ejecución.



UGAT 580 Política ecológica: Restauración Política territorial: Mejoramiento Restauración de ecosistemas y predios preferentemente forestales.

El Área de Restauración, dentro de la cual se ubica la UGAT 580, es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Logrado dicho objetivo, se aplica alguna otra política, preferentemente de protección o conservación, donde las actividades dominantes, como ya se mencionó son; Aprovechamiento agropecuario mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva, sin embargo, el ejecución de la vialidad se justifica por la necesidad de la ciudadanía de comunicación vial, por desarrollo sustentable que se merece el municipio y las localidades de Marroquín y San Bartolomé.

Se destaca que pese a la biodiversidad que ofrece a la región, ninguna de ellas se encuentra dentro del área de influencia directa delimitada sin embargo la importancia de mantener los flujos ecológicos a través del establecimiento de los pasos de fauna necesarios, además del establecimiento de carácter compensatorio de la reforestación que beneficie la restauración de los ríos y arroyos, además de los linderos de parcelas con especies nativas, para promover las conexiones ecológicas necesarias ante la creciente degradación de la biodiversidad.

Si bien la carretera es existente se destaca como una área de oportunidad para restaurar los espacios degradados y conservar sitios de importancia ecológica, histórica y cultural de la región, propuesto en los programas de desarrollo que actualmente resultan vinculantes, además de la promoción, para establecer nuevas áreas naturales en la zona y lograr una mejor calidad ambiental en la región.

Se destaca y de manera directa que no se permitirá por ningún motivo el uso de materiales como insumos a la obra pública de estos espacios donde se priorizaran los existentes y que se encuentren autorizados o en claro compromiso de regulación ambiental.

Se muestra la ubicación de las áreas naturales protegidas respecto al sistema ambiental regional delimitado.

La regionalización establecida por la Comisión Nacional de Biodiversidad corresponde a la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Cabe destacar que, para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeografía propuesta por la Conabio en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen

otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Donde el proyecto al sobreponer la georreferencia UTM R14 WGS84, con la ubicación de las regiones prioritarias establecidas por CONABIO, se determina que el Sistema Ambiental Regional establecido, se encuentra fuera de Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICAS), de igual manera se encuentra fuera de Región Terrestre Prioritaria (RTP) fuera de Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

Se muestra la ubicación geográfica al respecto de las regiones establecidas por CONABIO, las que si bien no es vinculante legalmente se pretende en todo momento la protección la protección de escurrimientos y la mejora ambiental a través de la continuidad en los procesos existentes, destacando la atención en el proceso constructivo, para prevenir la contaminación de unidades de escurrimiento.

Se establece además la protección a cualquier individuo detectando en la zona aves como garzas, petirrojo, palomas, urracas, cuitlacoche, zorra gris, tuza mexicana, tlacuache, chirrionera, falsa coralillo, zanate, paloma alas blancas, colibrí, gorrión, carpintero y las demás establecidas en los listados adjuntos al presente donde es probable el tránsito de avifauna dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, el respecto a los componentes ambientales será estricto, donde se pretende el establecimiento de programa de manejo de fauna silvestre y el diseño de las obras de drenaje las que se adaptaran claramente como pasos de fauna.

Delimitación y justificación del sistema ambiental regional donde pretende establecerse el proyecto.

En la delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se destaca la ubicación del proyecto para la construcción de la estructura sobre la carretera Federal 45, para el acceso a Comunidad Marroquín, total dentro de los límites del territorio del municipio de Apaseo el alto, Gto.

El objetivo es poder homologar y definir los límites de los ecosistemas presentes en el área del proyecto donde se delimitan los términos de construcción de la obra, así como la aplicación del sistema en el cual se describe una expresión objetiva y cartografía de los ecosistemas que caracterice por su extensión y los límites que debe ser cumplida.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) corresponde al espacio geográfico que se caracteriza por su extensión, uniformidad y funcionamiento, por lo que se analiza y se grafica considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio, extensión y dimensiones.

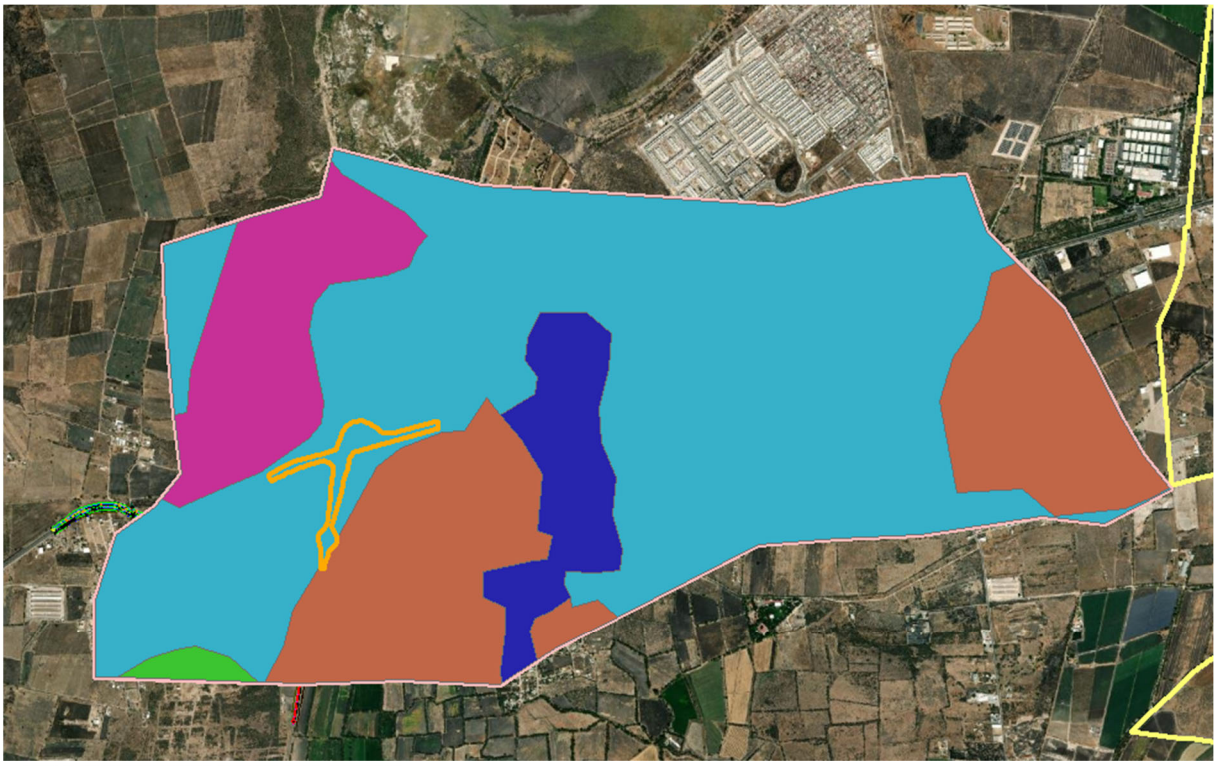
Para la delimitación del SAR del proyecto, en el Municipio de Apaseo el Alto, Gto. se tomaron las coordenadas geográficas en UTM para la ubicación de este, para la generación de los mapas temáticos se utilizó el programa de ArcGIS 10.2, con shape de diferentes dependencias de gobierno como son de INEGI, CONABIO, IEEG, INPLANEG etc. Entre los elementos que se utilizaron para la delimitación del SAR se encuentra las microcuencas, Programas de Ordenamiento Ecológico, las regiones ecológicas, regiones hidrológicas, Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT), geología, edafología, uso de suelo, el tipo de vegetación, clima y temperatura.

De tal manera que, una vez realizadas las consideraciones anteriores, la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto que nos compete se realizó de la siguiente manera:

La ubicación de la obra se proyectó con coordenadas UTM en el software ArcGis 10.2 (Sistema de Información Geográfico) con un sistema de coordenadas, en el SIG para la delimitación del SAR en las coordenadas WGS_1984_UTM_Zona_14N.

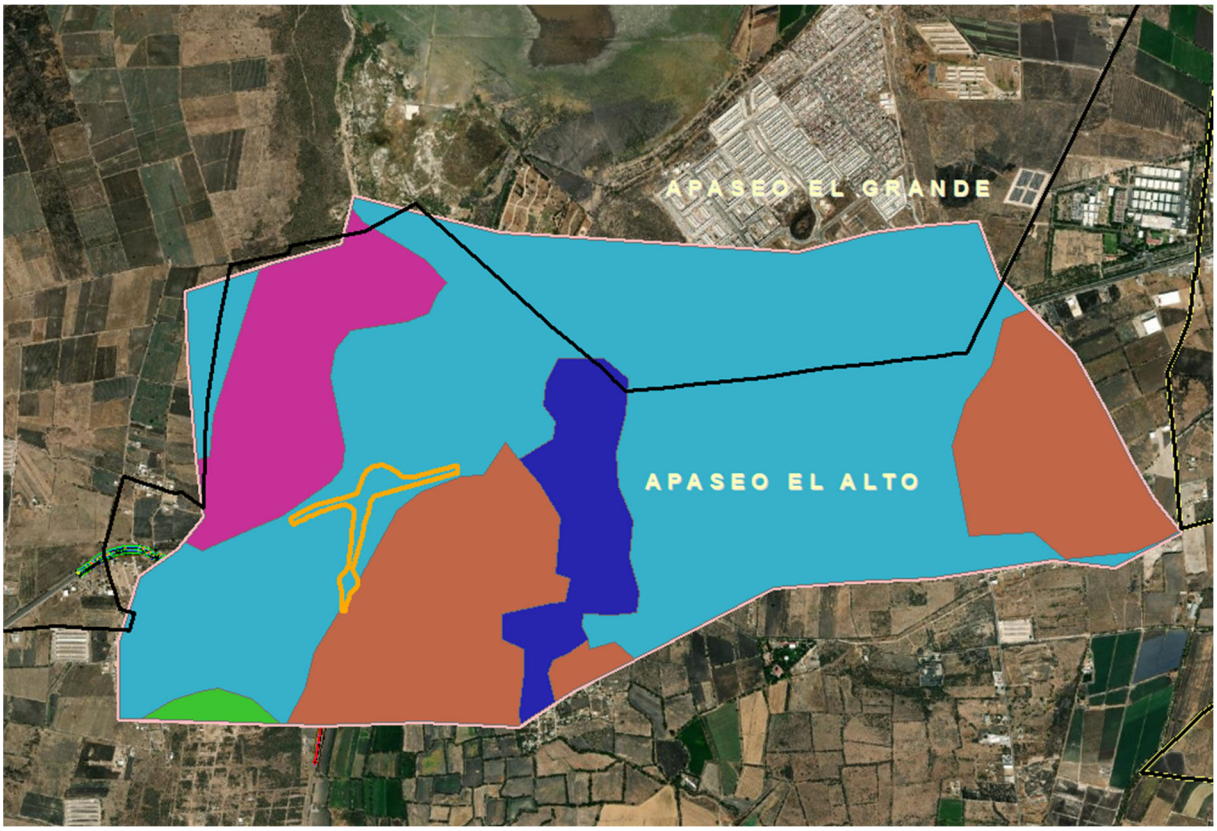
Se procedió a la ubicación del proyecto en el SIG, una vez identificado el mismo en el software, se muestra para la delimitación del SAR las microcuencas de emplazamiento directo y donde la delimitación la ofrece el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

En cartografía temática de carta de uso de suelo y vegetación de INEGI en su Serie VII, el tipo de uso suelo corresponde a agricultura de temporal anual, y donde nos encontramos con presencia de áreas de vegetación de tipo segundaria arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, donde se deberán establecer las medidas de conservación y protección necesarias, para que aun con el proyecto se mantengan, se muestra el emplazamiento de proyecto con los tres temas establecidos en la delimitación, la propia microcuenca, la UGAT y el área de proyecto, se destaca adicional que la ocupación en el área de proyecto corresponde a una vía general de comunicación y su derecho de Vía, La carretera federal 45 (Panamericana), así mismo la modernización del camino en dirección a Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes son preexistentes, y donde la afectación directa corresponde al área asignada a la estructura tipo trompeta y la glorieta en su totalidad afectación en linderos agrícolas.



Permanece el área de usos de suelo y vegetación establecida en la microcuenca, y dentro de la propia UGAT 580, donde se destaca en el emplazamiento limite la coincidencia con los limites territoriales del municipio de Apaseo el Alto donde nos encontramos en su totalidad y donde el municipio de Apaseo El Grande queda fuera del trazo establecido, aunque dentro de los límites establecidos para el sistema Ambiental Regional, se muestra la ubicación respecto a los límites territoriales. Se destaca la delimitación del sistema en su totalidad dentro del territorio del estado de Guanajuato.

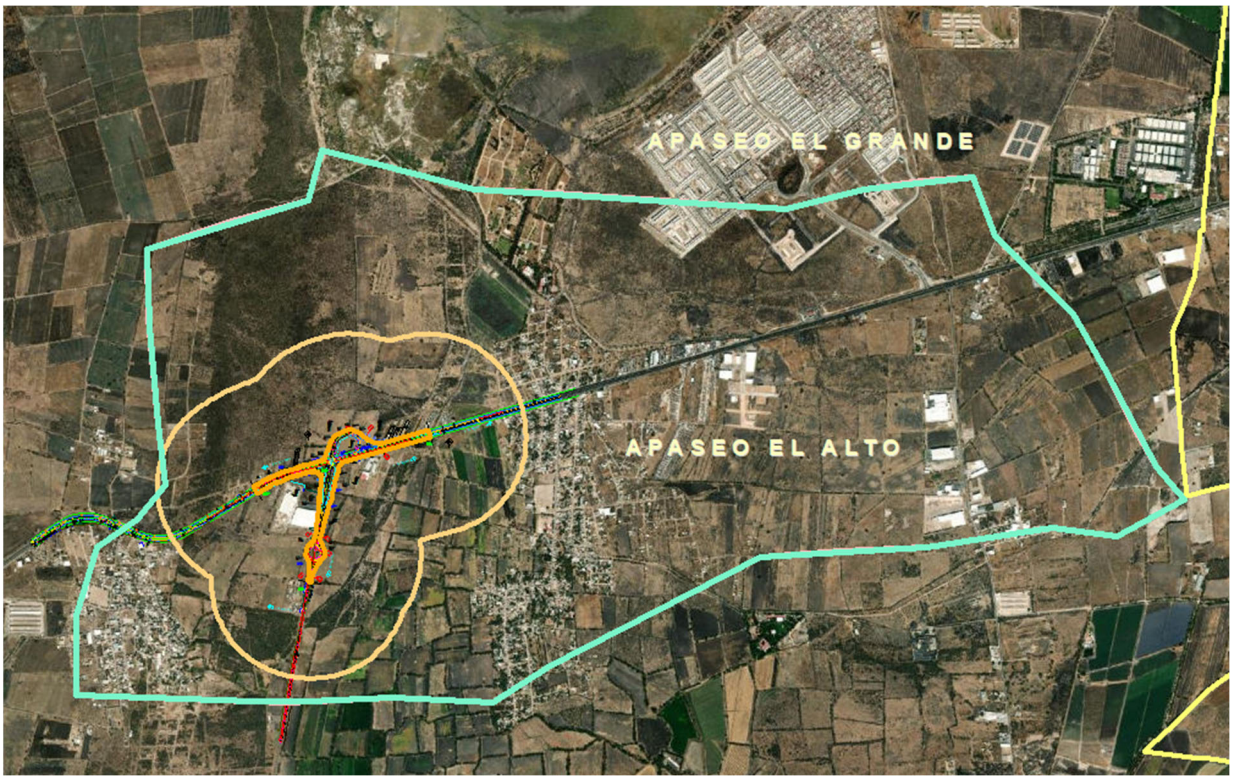
Importante he de destacar que en la región de emplazamiento se encuentra en constante crecimiento principalmente se destaca la actividad industria de autopartes, además de consolidación a sistema de vivienda principalmente campestre.



Limite territorial Apaseo El Alto y Apaseo El Grande, manteniendo la unidad geográfica ya establecida como unidad de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental.

Se destaca que en el análisis de la unidad geográfica, la escala se intuye y establece para el manejo ambiental que deberá establecer en la evaluación del impacto ambiental y donde se mantiene el uso de la carretera y el camino al que se da acceso seguro acorde a proyecto, sin cambios como vía general de comunicación, la escala prevista en la serie VII de usos de suelo y vegetación de INEGI, se muestra en áreas de serva en inventario forestal, sin embargo estas ya han sido previamente alteradas, por actividades antropogénicas, sin embargo están sujetas a restauración ambiental, en atención clara a la política ambiental que sobre yace el territorio.

Así bien se muestra el sistema ambiental regional delimitado, el que tiene una superficie de 1116 hectáreas y donde el área de proyecto también denominada envolvente para fines de la presente, cuenta con una superficie de 10 hectáreas, equivalente a 0.89%, del mismo.



Sistema Ambiental Regional

La caracterización y el análisis del sistema ambiental regional, se hace a través de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia, con la información necesaria y basada en los conceptos descritos a continuación para facilitar el pronóstico de los impactos, así como las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, este análisis se identifica y se describe las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el SAR y que pueda incidir de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente.

La cartografía ayuda a ubicar y analizar de cada una de sus unidades ambientales, y se entienden como una práctica de los ecosistemas donde se pretende emplazar el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, la subprovincia denominada Llanuras Y Sierras De Querétaro E Hidalgo y el Sistema de topoformas que prevalece corresponde a Lomerío.

Diagnóstico ambiental.

Con el análisis que se llevó de todos los factores estudiados, los recorridos en campo y en gabinete podemos llegar al diagnosticó ambiental siguiente:

Se observa un Sistema Ambiental Regional Moderadamente perturbada por las actividades antropogénicas y la carretera 45 y sus accesos a las localidades de Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes principalmente, cultivos y equipamiento lo que se traduce en una media diversidad de flora y fauna nativa.

Con el análisis de los factores medio ambientales (bióticos, abióticos etc.), se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el Sistema Ambiental Regional.
Para la ponderación de los factores ambientales que manejamos en el análisis del SAR, se pueden calificar de manera rápida y procurando ser precisos a través de los criterios de calidad.
La ponderación se realizó con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante las salidas de campo, que a continuación se explica.

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
CLIMA	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
GEOMORFOLOGÍA	Original	4
	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
SUELO	Natural	4
	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
VEGETACIÓN	Alta	4
	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2
	Sin flora nativa	1
FAUNA	Alta	4
	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Excelente	4
	Bueno	3
	Medio	2
	Malo	1
PAISAJE	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con actividades. antropogénicas (uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

A continuación, se llevó a cabo el diagnóstico ambiental del estado actual del Sistema Ambiental Regional.

Diagnóstico Ambiental del SAR.

No. DE FACTOR	**FACTOR AMBIENTAL**	**CALIFICACIÓN**	**ANÁLISIS**
1	CLIMA	3	El factor clima es moderadamente perturbado por la interacción de la carreta federal 45.
2	GEOMORFOLOGÍA	2	El factor geomorfológico es moderadamente modificado, la zona la carreta federal 45, el acceso a Marroquín y fábricas.
3	SUELO	3	El factor suelo es moderadamente modificado por los trabajos de cultivo, la carreta federal 45 y el acceso a Marroquín
4	AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	3	El factor agua se considera ligeramente contaminada por estar dentro del SAR el carreta federal 45 y el acceso a Marroquín.
5	AIRE	2	El factor aire es considerado altamente contaminado por las carretera federal 45 y el acceso a Marroquín vehículos que usan las vialidades alternas.
6	VEGETACIÓN	3	La vegetación es media ya que existen en el SAR vegetación nativa, como lo son mezquites.
7	FAUNA	2	La fauna es escasa ya que por la integración de la carreta 45 y el acceso a Marroquín la fauna a te nido que emigrar y solo cuenta con aves.
8	MEDIO SOCIOECONÓMICO	2	Este factor lo consideramos medio por las actividades que se hacen en el SAR y el grado de marginación Apaseo el alto “BAJO”, y la localidad Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes “MEDIA”.
9	PAISAJE	3	El paisaje moderadamente natural existe vegetación en la zona aun cuando existen tierras de cultivo.

La tabla del diagnóstico ambiental del SAR indica la calidad actual de los factores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional presenta que la ponderación que van de 3 a 2 por lo que la calidad del sitio se considera media, de tal manera que el sitio no presenta importantes elementos de conservación, mismos que no se verán afectados por el emplazamiento del proyecto.

Se proponen medidas ambientales para brindar una conservación al medio ambiente a través de la prevención, la mitigación y disminución de los impactos ambientales, así mismo se propone un trasplantar los árboles de Prosopis laevigata para conservar el estado actual, y contemplar una reforestación la cual es una medida de compensación de 1500 árboles, dentro de las gasas del proyecto, lo que hará que se renueve la conservación de este tipo de árboles, ya que en el análisis de campo se observó en el SAR existen comunidades de “mezquites” y esto mejorará la diversidad de flora y fauna del sitio, así como la calidad del paisaje y la calidad del suelo.

Como resultado de la evaluación de los impactos originados por la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, se presenta su valoración, de acuerdo con la calificación ambiental del impacto (CAI), obtenida en cada caso. Es así como se establecieron impactos de calificación “Muy Significativo”, “Significativo”, “Medianamente Significativo”, “Poco Significativo” y “No Significativo”, tanto positivos como negativos.
Se muestran claramente los impactos ambientales "Muy Significativos", los que en todo momento se pretende el ofrecimiento de las estrategias de mitigación técnicamente, ambiental y económicamente viables.

Tabla 1. Impactos Ambientales Muy Significativos

Impactos Muy Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
7	Desestructuración y Compactación de Suelos	- 8.00	MS
18	Pérdida de la Cobertura Vegetal	- 8.00	MS

Se refiere al carácter residual por pérdida de los factores ambientales

Tabla 2. Impactos Ambientales Significativos

Impactos Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
1	Modificación de niveles de Inmisión por gases	- 6.60	S
2	Modificación de niveles de Inmisión por polvo	- 6.13	S
6	Posible uso de bancos de material no autorizados	- 6.67	S
8	Pérdida de la capa orgánica	- 6.00	S
19	Modificación de la Composición Florística	- 7.33	S
20	Eliminación de especies arbóreas	- 6.75	S
25	Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente	- 6.00	S
27	Destrucción y/o modificación del hábitat	- 6.60	S
28	Intrusión Visual	- 6.75	S
29	Pérdida de elementos característicos del paisaje	- 7.50	S
31	Generación de empleos	7.05	S

Tabla 3. Impactos Ambientales Medianamente Significativos

Impactos Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
3	Incremento de Niveles Sonoros	- 5.10	MMS
4	Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI	- 5.85	MMS
11	Deterioro de la Calidad de Agua	- 4.32	MMS
17	Disminución de la recarga de acuíferos	- 5.10	MMS
22	Perturbación a la Fauna	- 5.73	MMS
26	Efecto Barrera	- 5.02	MMS
32	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)	5.33	MMS
35	Presión sobre los recursos naturales	- 4.70	MMS

Tabla 4. Impactos ambientales poco significativos con alta capacidad de ser prevenibles e incluso no ocurrir

Impactos Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
5	Aumento de la inestabilidad de laderas en taludes y terraplenes en ampliación de carretera	- 2.40	PS
9	Incremento en los procesos de erosión	- 2.33	PS
10	Contaminación de suelos	- 3.00	PS
12	Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero	- 3.25	PS
13	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea	- 2.07	PS
14	Reducción de disponibilidad de agua	- 3.17	PS
15	Modificación de cauces	- 1.27	PS
16	Modificación del Régimen Hídrico superficial	- 2.42	PS
21	Perturbación de especies particulares	- 3.50	PS
23	Generación de vectores	- 3.25	PS
24	Atropellamiento de fauna en proceso constructivo	- 3.60	PS
30	Perturbación a la salud y seguridad pública	- 1.10	PS
33	Daños a la infraestructura, específicamente canales de riego agrícola existentes	- 1.55	PS
34	Afectación a la actividad agrícola	- 3.33	PS

Se cuenta con un corredor biológico y migratorio claramente definido, afectado en su calidad ambiental de origen, dada la actividad antropogénica predominante, donde es posible ocurran especies de

avifauna y fauna silvestre limitadas en su movilidad, establecidos por arbolado en derecho de vía, las aves utilizando la zona como reposo y alimento de ahí que se considere.

Impactos residuales.

Con la pretendida aplicación de medidas de prevención y mitigación se presume que es factible que la mayoría de los impactos ambientales identificados, resulten amortiguados o compensados sin embargo como impacto residual se tiene específicamente en la pérdida de vegetación establecida en derecho de vía y compactación de los suelos, donde y pese a que la mejora hidráulica es necesaria ambientalmente, se mantiene la compactación de los suelos en ampliar las características hidrológicas necesarias.

De igual manera se perderá de manera permanente la filtración al sistema acuífero por compactación permanente en superficie total asignada a la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín y su estructura relacionada la ciclovía, si bien al máximo de lo posible dentro del derecho de vía, este mismo hoy día cuenta con terreno natural y capacidad de infiltración, en áreas asignadas a gasas de distribución vial.

El paisaje en el acopio del sistema por obras permanentes, no así las que se pretenden de carácter temporal ya que aun cuando el potencial impacto será posible el restablecimiento de la vegetación nativa mediante las medidas de restauración ambiental propuestas en Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional delimitado en la presente; en diseño de obras de drenaje las de sustitución, las de rehabilitación e incluso las de reconstrucción para mejoramiento hidráulico, se ha ofrecido el respeto del flujo en dirección, volumen, manteniendo con ello claramente la red de drenaje existente.

Considerando que el impacto ambiental, invariablemente persistirá aún con la aplicación de medidas, considerado pues de carácter residual.

Con la pretendida aplicación de medidas de prevención y mitigación se presume que es factible que la mayoría de los impactos ambientales identificados, resulten amortiguados o compensados sin embargo como impacto residual se tiene específicamente en la pérdida de vegetación establecida en derecho de vía y compactación de los suelos, donde y pese a que la mejora hidráulica es necesaria ambientalmente, se mantiene la compactación de los suelos en ampliar las características hidrológicas necesarias.

Impactos acumulativos.

Es importante señalar que en la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde se puede apreciar claramente que la actividad de infraestructura vial, manteniendo el uso de suelo, donde el proyecto es una clara mejora a las actuales condiciones de vías de comunicación a nivel regional, donde previamente se ha sobrepasado el umbral para ser considerada una zona ambientalmente conservada, los impactos que actualmente se aprecian en el sistema ambiental regional, asignada la zona ya en ordenamiento aplicable como aprovechamiento sustentable, donde se cubre la necesidad de más y mejores vías que promuevan a movilidad urbana y rural ágil y segura con incorporación de elementos de

sustentabilidad y adaptación al cambio climático, donde es muy posible que si en procedimiento constructivo no se atiende adecuadamente los impactos ambientales identificados en el presente de manera preventiva esto será claramente causante de tener un efecto acumulativo a la perdida de factores ambientales, los que ocurren en la zona áreas establecidas con valores ambientales que de igual manera tienen que ser compensados aun cuando no se encuentren en áreas con mayor grado de conservación.

Como efectos acumulativos se destaca la posible extracción de materiales en sitios no autorizados, lo que en la región es evidente, así como la inadecuada disposición de residuos de demolición y excavación, con nula valorización. Así mismo otro posible efecto acumulativo es la no implementación de medidas claras de adaptación y mitigación al cambio climático en atención a compromisos internacionales vinculantes, y la no aplicación de medidas de compensación por compactación de los suelos y perdida de este sin valorizar y la restauración de los servicios ambientales por perdida de estrato arbóreo.

Resumen y conclusiones.

De acuerdo con la evaluación y calificación del impacto descrita en las secciones anteriores, se identificaron 34 impactos ambientales, donde se destacan los esfuerzos de mitigación ambiental sobre los negativos, obviando el carácter positivo en la materia que nos ocupa, afectando específicamente los componentes ambientales de Atmosfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Agua y Paisaje.

Una vez analizadas las metodologías se concluye que la aquí descrita es la más apropiada, pues se presume de ser la más completa en cuanto a que se toma en cuenta todas las posibilidades de impactos que se pueden generar por el desarrollo de las obra y/o actividades, le da un auge particular y sobre todo que en ella se puede evaluar la interacción de los sistemas abiótico y bióticos con las actividades dándole valores que se aproximan a la realidad.
Es una metodología completa en cuanto a los componentes que se pueden abarcar y es muy sencilla de entender para cualquier persona, incluyendo que no tengan experiencia en temas de medio ambiente. Finalmente, los impactos son negativos, pero sin embargo también se tendrán positivos, pues ante todo con la construcción de la vialidad o vialidades (trompeta) se prevé la seguridad de los automovilistas, así como los transeúntes, pues se disminuye en gran medida los posibles accidentes por el cruce que existe en la actualidad; entiéndase previo a la presentación del estudio motivo del análisis.

Actualmente en el sistema ambiental regional fueron registradas obras y activades de bacheo y conservación de caminos, específicamente sobre la carretera federal 45, además de quema intencionada de parcelas agrícolas en área de influencia considerando la ejecución de la obra en el futuro inmediato, se muestra tabla resumen atendiendo los criterios establecidos en la guía MIAR Enero 2022:

Destacando que en efecto fueron considerados los impactos ambientales de otras obras, la propia existencia de la carretera federal 45 y los caminos que conectara la estructura ocupando ya un suelo y funcionando de similar manera pero con alto índice de accidentes, destacando que si bien se pretende ocupación nueva por modernización y la propia estructura, esta prevalece en derecho de vía y las afectaciones lindan a la misma vialidad de ahí, que no implica un cambio de uso de suelo, se

destaca que dentro del sistema ambiental regional predominan las actividades antropogénicas tales como vías generales de comunicación, asentamientos humanos, áreas industriales, agricultura de riego y temporal en por lo menos el 87.63% del territorio, y donde el área de influencia se encuentra acorde a carta temática INEGI en territorio con uso de suelo agrícola de temporal anual, la sensibilidad que muestra el sistema corresponde principalmente a la zona norte de la estructura.

Tabla. Usos de suelo y vegetación INEGI, Serie VII

CLAVE	DESCRIPCION	AREA	%
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	4379499	3.10
H2O	CUERPO DE AGUA	2791432	1.98
MC	MATORRAL CRASICAULE	597419	0.42
PI	PASTIZAL INDUCIDO	1167165	0.83
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	54195534	38.39
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	63959727	45.31
VSa/MC	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE	1163206	0.82
VSa/SBC	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	2296090	1.63
VSA/SBC	VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	10606274	7.51
		141156346	100

Se destaca en el sistema ambiental regional en constante crecimiento principalmente al desarrollo de actividades industriales y de servicios de vivienda, en el auge automotriz de la región con la industria automotriz y proveedores a la misma; la UGAT 580, donde nos encontramos con la totalidad del proyecto de la estructura, supone la atención a la demanda de servicios de vías generales de comunicación en óptimas condiciones de seguridad para los usuarios y transportistas considerada la carretera federal 45, de las más transitadas en el país, dentro del sistema ambiental regional se encuentran la autopista de cuota al norte así como la principal conexión entre los estados de Querétaro y Guanajuato.

Los principales impactos ambientales que actualmente ocurren en el sistema ambiental regional, corresponde a la degradación de los suelos por sobreexplotación agrícola, talas y desmontes de vegetación nativa, principalmente en los cerros de San Bartolomé y El Cerrito, antiguos aparatos volcánicos, como indicador la formación basáltica de emplazamiento, se encuentran aún con cobertura forestal principalmente de Selva Baja Caducifolia, destacando la misma no se encuentra representada en la envolvente de nuestro proyecto. Se detecta además quema de esquilmos agrícolas y explotación de agregados pétreos, además de alta contaminación por descargas de aguas residuales e industriales sobre cauce de Río Apaseo mismo que se encuentra dentro del sistema ambiental regional, destacando que dentro de la envolvente de proyecto no se encuentra cuerpo de agua federal acorde a Ley de aguas Nacionales, las unidades de escurrimiento son afluentes directas al denominado Arroyo Piedras Negras, se destaca dentro del SAR, la afluencia de aguas termales, de ahí que como actividades existentes es el acceso actual a sitios de balnearios, actividad económica que se verá beneficiada por el proyecto, en una de las principales vías de acceso a localidad San Bartolomé Aguas Calientes.

Los efectos ambientales que actualmente ocurren en el sistema ambiental regional, en efecto se han considerado para la evaluación de los impactos ambientales, principalmente los que resultan sinérgicos y acumulativos tales como la ocupación del suelo, la pérdida de vegetación establecida en linderos y la generación de residuos, además del uso de bancos de materiales establecidos en la región. Se destacan los principales impactos ambientales, relacionados con las obras y actividades

desarrolladas en el sistema Ambiental Regional. La prioridad en el presente no es manifestar los impactos ambientales positivos y magnificar los beneficios, se trata de un ejercicio claro de cómo atender por parte de nuestro proyecto los negativos, de ahí que en la evaluación no se muestra la creciente generación de empleos, en la región, eso está claramente establecido en la naturaleza del proyecto.

De acuerdo con la evaluación y calificación del impacto descrita en las secciones anteriores, se identificaron 34 impactos, 2 positivos y 32 negativos, donde se destacan los esfuerzos de mitigación ambiental sobre los negativos, obviando el carácter positivo en la materia que nos ocupa.

En relación con los impactos positivos, estos fueron calificados como “Significativos”, “Significativo - Positivo” (+S) (CAI=+6,0 a +7,9) y “Muy Significativo - Positivo” (+MS) (CAI= +8,0 a +10).

Para la etapa de construcción, se identificaron y evaluaron un total de 32 impactos significativos, de los cuales 8 fueron evaluados como “Medianamente Significativos Negativos”, 2 como “Significativo Negativo”, 14 como "Poco Significativo Negativo" y 2 como “Muy Significativos Negativo”, afectando específicamente los componentes ambientales de Atmosfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Agua y Paisaje.

Los impactos “Muy Significativos Negativos” corresponden a “*Pérdida de cobertura arbórea “, “Efecto barrera” y " Desestructuración y Compactación de Suelos "*.

Tabla. Impactos ambientales registrados en el SAR generados por otras obras u actividades que se desarrollan actualmente

Obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en el SAR	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN	Atmosfera, Suelo	Emisiones tráfico vehicular, riesgo vertidos accidentes	Sinérgico	Temporal	Regional	Moderada	Negativo	% Generación gases efectos invernadero % Siniestros accidentes en vías generales
AGRICULTURA	Atmosfera, Suelo, Agua	Degradación de los suelos, sobreexplotación de acuíferos, Quema de esquilmos	Sinérgico	Temporal	Puntual	Alta	Negativo	% Predios agrícolas abandonados Capacidad de recarga de acuífero Índices de calidad del aire
ZONAS FORESTALES	Suelo, Vegetación, Fauna	Deforestación provocando inestabilidad de laderas y erosión, Perdida de vegetación nativa, alteración en las relaciones ecológicas con la fauna silvestre	Acumulativo	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	% Degradación de los suelos CONAFOR % Laderas Inestables % Vegetación nativa
AREAS INDUSTRIALES	Suelo, Agua	Consumo de agua, vertido de aguas residuales sin tratamiento, generación de residuos, ocupación de suelos productivos.	Residual	Permanente	Región	Moderada	Negativo	% Industrias y áreas de ocupación M3 Consumo de agua para procesos industriales
CENTROS DE POBLACION	Suelo, Atmosfera, Vegetación	Residuos sólidos urbanos sin espacios adecuados, crecimiento zona rural y ocupación de áreas campestre, perdida de vegetación, tráfico vehicular	Residual	Permanente	Local	Alta	Negativo	Número de habitantes, inventario de plantas de tratamiento y sitios de disposición de residuos, compatibilidad de usos de suelo
CUERPOS DE AGUA	Suelo, Agua	Sobreexplotación de acuíferos áreas agrícola e industrial, contaminación por vertidos residuos sólidos urbanos y descargas, escombros clandestinos, ocupación de zonas federales.	Sinérgico	Permanente	Región	Alta	Negativo	Consumo histórico de agua superficial y subterráneas, Calidad de las Aguas Río Apaseo y Calidad en Agua de Pozos, % Compactación de los suelos
EDIFICACION DE PARQUES INDUSTRIALES	Suelo, Agua, Vegetación	Ocupación de suelos agrícolas, residuos demolición y construcción clandestinos, desmonte áreas forestales	Acumulativo, Sinérgico	Permanente	Región	Alta	Negativo	% Áreas Industriales de 2010 a 2022
CONSERVACION Y REHABILITACION DE CAMINOS	Suelo, Vegetación, Fauna	Acumulación de residuos en áreas clandestinas, residuos demolición y construcción, alteración de la vegetación en derecho de vía, limpieza de obras de drenaje deficiente, no permitiendo tránsito de fauna silvestre	Acumulativo	Temporal	Región	Mínima	Negativo	# Obras relacionadas a modernización, mantenimiento y rehabilitación de caminos y vías generales de comunicación
BALNEARIOS COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA	Agua, Geología	Pozos profundos, rompimiento de estrato geológico para acceder a la temperatura ideal, uso de suministro de gas alterno para mantener actividad turística, Poca capacidad de instalaciones de reusó de aguas para su reaprovechamiento	Residual	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	# de centros termales en la región como actividad productiva predominante en la UGAT 580

Que respecto a los impactos ambientales se relacionan los 34, identificados en el presente y su evaluación a cargo de la metodología sugerida dentro de la guía para la presentación de la MIAR, los cuales se han diferenciado por etapas de desarrollo del proyecto; donde se han establecido cuatro etapas, las que se desarrollan en 24 actividades relacionadas principalmente con el proceso constructivo, se destaca que para la presente evaluación y en específico en el presente apartado no se relacionan las actividades tales como reforestación, ya que estas si bien no siempre en efecto se ejecutan tienden a minimizar la necesidad propia del proyecto al efecto ambiental, además de formar parte de las necesidades de compensación que derivan de los efectos residuales.

Etapa 1: Preparación del Sitio, relacionado de forma directa a las preliminares

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
INSTALACION DE OFICINA, TALLERES Y BODEGA	Atmosfera, Suelo	Emisiones tráfico vehicular, vertidos accidentales, generación de residuos sólidos, manejo especial y peligrosos, Ocupación temporal del suelo	Sinérgico	Temporal	Puntual	Moderada	Negativo	% Generación gases efectos invernadero % Siniestros accidentes en vías generales % Superficie Ocupada-%Superficie Restaurada Volumen de generación de residuos; % respecto a inventario estatal
SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	Atmosfera, Suelo	Etiquetado Ecológico ineficiente, Residuos equipamiento seguridad	Sinérgico	Temporal	Puntual	Alta	Negativo	% Litros pintura con etiquetado ecológico % Señalética reciclada
TRAZO Y NIVELACION	Suelo, Vegetación, Fauna	Perdida de vegetación de conservación por acotamientos, desplazamiento fauna silvestre, residuos peligrosos en la generación de botes pintura marcajes.	Acumulativo	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	# embalajes pinturas # inventario forestal, previo trazo y nivelación
DEMOLICIONES, DESMONTAJE Y DESPALME	Suelo, Agua	Generación de residuos de manejo especial m3 Disposición inadecuada de residuos	Acumulativo	Permanente	Región	Moderada	Negativo	%Volumen Residuos, incorporado a plan de manejo integral VS m3 Generados residuos demolición y excavaciones

Etapa 2: Construcción

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
TERRACERIAS Y PAVIMENTOS	Atmosfera, suelo, agua, vegetación, fauna	Generación de polvos y emisiones de gases de gases de efecto invernadero; Generación de residuos de manejo especial por excavaciones, solidos urbanos trabajadores y	Acumulativo	Temporal	Local	Alta	Negativo	Visibilidad y percepción olores, M3 Generación de Materiales, m3 materiales de sitios autorizados, autorizaciones rellenos sanitarios, alta proveedor acopio residuos peligrosos; ml áreas acotadas protección vegetación en área de influencia; # Individuos fauna rescatados, atropellados

SUPER ESTRUCTURA	Suelo, Agua	Ocupación de áreas de terreno natural, para armado, Etiquetado ecológico, generación de residuos de manejo especial. Disposición agua de lavado de ollas	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M3, Residuos, % Ocupación suelo en armado, % Residuos valorizados; m3 de residuos de lavado de ollas, m2 ocupación suelo en zonas de lavado y armado, fuera del área de proyecto
SUB-ESTRUCTURA	Suelo, Agua	Generación de residuos de excavación, Consumo de agua, rompimiento estrato geológico	Sinérgico	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	M3 materiales de excavación y su disposición M3 Ocupación de Agua y sitio de obtención Volumen
CIMENTACION	Suelo, Agua, Atmosfera	Ocupación permanente del suelo, ocasionando perdida de permeabilidad Movimiento de maquinaria y equipo, generando emisiones y residuos producto de mantenimiento Espacios ocupados por zonas de lavado de ollas de concreto	Residual	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	M2 De ocupación temporal y permanente de suelo previamente acotado por envolvente # de Maquinas a ocupar su cuantificación de gases de efecto invernadero y su estado de mantenimiento M3 Generados de residuos de lavado de ollas y su disposición, así como acotamiento de áreas.
ACERO ESTRUCTURAL	Suelo	Ocupación de suelo para armado de pilotes	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M2 de ocupación de suelo en armado m2 Áreas Restauradas
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Suelo, Agua, Atmosfera	Obras de drenaje: dimensiones establecidas para adaptación a cambio climático, perdida de vegetación en ampliación de la carretera federal 45; limitación temporal de la red de drenaje, fabricación de escamas en suelo aledaño para la conformación de muro mecánicamente estabilizado, ocupación de suelo de laboratorio de calidad; Consideración de bancos de materiales autorizados.	Sinérgico	Permanente	Regional	Moderada	Negativo	# Obras de Drenaje, con adaptación a cambio climático # Obras de Drenaje preparadas como pasos de fauna M2 Ocupación de suelo por construcción obras temporales M3 Residuos de Construcción Demolición Generados y destino
SEÑALIZACION Y LIMPIEZA	Suelo, Agua, Atmosfera, Vegetación, Fauna	Almacenamiento de señalética en suelo aledaño, Posibilidad de accidentes provocando derrames por inadecuada señalización; posibles pasivos ambientales si no se retiran las zonas de lavado; Disposición de residuos sólidos urbanos, atracción de fauna nociva; acotamiento de áreas provocando perdida de vegetación aledaña.	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M2 áreas de ocupación temporal restauradas % Sobrevivencia manejo de arbolado y/o reforestación # Individuos de fauna ocupando pasos en obras de drenaje adaptadas # incidencias acumuladas inundación M3 residuos solidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Etapa 3: Operación y mantenimiento

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
CONSERVACION RUTINARIA	Vegetación, suelo, atmosfera	Estado de mantenimiento de vegetación establecida en compensación ambiental Generación de residuos de limpieza obras de drenaje, cunetas y contra cunetas	Residual	Temporal	Local	Moderada	Negativo	% Sobrevivencia individuos vegetación M2 acotamiento áreas intervenidas # Maquinaria y equipo a utilizar, cuantificación de emisiones y estado de mantenimiento

		Bacheo; generación de residuos Acotamiento áreas de conservación rutinaria						M3 Residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos
CONSERVACION PERIODICA	Vegetación, suelo, atmosfera	Demolición infraestructura con posibles fallas Limpieza obras de drenaje Liberación de vegetación en derecho de vía	Residual	Temporal	Local	Alta	Negativo	M3 Residuos generados sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos # siniestros con posibles derrames por señalética # vehículos y maquinaria ocupados y estado que guarda el mantenimiento
MANTENIMIENTO	Vegetación, suelo, atmosfera, agua	Selección inadecuada de deshierbe, llevándose individuos de reforestación y/o regeneración natural, además de herbáceas polinizadoras Destino inadecuado de residuos de limpieza, ocasionando azolves en obras de drenaje Posible estado no óptimo de maquinaria y equipo	Acumulativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo	# obras de drenaje desazolvadas # incendios registrados en derecho de vía % sobrevivencia individuos de compensación M3 deshierbe y destino

Etapa 4:

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Abandono del Sitio	Suelo, vegetación, agua	Abandono de áreas de ocupación temporal por bodegas y almacenes como pasivo ambiental. Demolición de infraestructura construida	Acumulativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo	M2 Espacios ocupados y restaurados M3 Residuos y su disposición, valorización y destino final
Restauración	Suelo, vegetación, agua, atmosfera, fauna	Demolición de espacios degradados por infraestructura creada. Poca o nula sobrevivencia de especies de vegetación establecidas en compensación y/o no colocadas.	Acumulativo	Permanente	Local	Alta	Negativo	# individuos a establecer y su sobrevivencia en espacio de la estructura ya retirada M3 residuos generados y su disposición % Sobrevivencia individuos de reforestación M2 superficie sujeta de des compactación de los suelos.

Criterios adoptados y establecidos en Guía MIAR enero 22

1. Componente ambiental: Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Clima y fenómenos meteorológicos, Geología, Geomorfología, Suelo, Aire, Vegetación o Fauna.
2. Tipo: Sinérgico, Acumulativo, Residual o Significativo.
3. Duración: Temporal o Permanente.
4. Extensión: Puntual, Local o Regional.
5. Intensidad: Mínima, Moderada o Alta.
6. Etapa: Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Abandono o Restauración

Como impactos ambientales relevantes del proyecto se cuenta principalmente con la compactación permanente de los suelos a ocupar de forma directa y permanente la propia estructura y la preparación de acceso así como la glorieta pretendida en dirección a san Bartolomé aguas Calientes, así como la pérdida del estrato arbóreo establecido en derecho de vía, la generación y destino de los residuos de excavaciones para la construcción de las obras, además de la ocupación de agregados pétreos, donde podría ser un efecto acumulativo a la clandestinidad de sitios dispersos en el área de influencia no autorizados.

Es destacable señalar que, pese a la severidad de perdida de arbolado por ser individuos ya desarrollados y establecidos, donde no sería posible lograr la sobrevivencia de todos ellos en labores de trasplantes, es posible la compensación a través de reforestación intensivas, como residuales permanentes, es la compactación de los suelos, donde es posible compensar a través de actuaciones como infiltración de acuíferos, existiendo técnicas disponibles por la comunidad científica del país.

Si bien la relevancia de los impactos es considerada alta, es posible la compensación, no afectando a causa directa con el proyecto la integralidad del ecosistema, esto debido a ser una carretera existente y la obra de la estructura pretendida se considera en la ocupación al máximo de lo posible en derecho de vía, donde resulta coincidente el mayor número de individuos arbóreos, ya que en el área de influencia a esta predomina hasta en un 87 % del sistema ambiental regional, la actividad agrícola e industrial, así como la no ocupacional a causa del proyecto del áreas forestales identificadas en el sistema con vegetación de selva baja caducifolia.

Principales medidas de mitigación por componente ambiental.

Se presentan las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental dado el sistema ambiental regional presente en tramo carretero asignado para la construcción de la estructura tipo trompeta en área establecida y sobre los límites establecidos en derecho de vía y afectaciones en carriles de incorporación y desincorporación y caminos ya existentes, específicamente la glorieta que dará acceso a localidad San Bartolo Aguas Calientes, donde se pretende ampliación y modernización de los tramos que recibirán la estructura, la que dará acceso en condiciones de seguridad vial optima, así como a las actividades productivas que a lo largo de esta se desarrollan y la comunicación de asentamientos y desarrollo económico y social que en tránsito seguro por la carretera federal es necesario, en un primer apartado se relacionan estrictamente las obras competencia del presente donde destaca la construcción del puente vehicular, la modernización de tramo carretero incluida la construcción de glorieta y los muros mecánicamente estabilizados conformados, accesos de incorporación y desincorporación, ampliación del cuerpo de pavimento para los carriles de aceleración y desaceleración, la técnica de construcción del puente vehicular corresponde a estructura de soporte mediante pilas y muro mecánicamente estabilizado.

Se muestran las medidas de compensación ambiental por perdida de individuos arbóreos dispersos a lo largo del derecho de vía de caminos existentes y derecho de vía de carretera, considerado el factor ambiental con mayor importancia además de la pavimentación que sobre terreno natural dará ingreso a las obras y actividades pretendidas; es importante señalar que no se presenta en la totalidad del tramo condiciones de predios forestales dentro del derecho de vía así como la no afectación a actividades productivas como agricultura establecida en área de influencia, la que pretende en el presente ser protegida, donde la presente propone el manejo de las especies arbóreas asentadas a lo largo del tramo las que en su caso sea técnicamente viable, el trasplante en áreas asignadas a gasas conformadas entre las rampas de incorporación y el puente vehicular.

Se muestra la agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en el presente, atendiendo la evaluación del impacto ambiental para ser congruentes y ligar directamente a cualificación y cuantificación de estos y la atención con las medidas propuestas.

Es importante señalar que las medidas de mitigación propuestas en el presente capitulo, son establecidas como medidas de carácter preventivo, en obra, sin embargo en apartado impactos ambientales que causaran daño permanente, tales como pérdida de individuos arbóreos, pérdida de infiltración, protección de cuerpos de agua de manera específica el manejo adecuado de los componentes ambientales existentes en el Área de Proyecto y de manera indirecta el respecto de los que inciden dentro de los límites establecidos para el sistema ambiental regional a causa de posible manejo inadecuado de residuos.

En el presente apartado se muestran cada una de las medidas de mitigación específicas por los impactos ambientales identificados acerca de los componentes ambientales en el tramo destinado a las obras y actividades relacionadas con el pretendido emplazamiento de la estructura sobre la carretera federal 45.

Estas medidas deberán ser consideradas directamente en obra, como manual de prácticas ambientales a los trabajadores.

Las medidas se definen en la presente a nivel de detalle suficiente como para que puedan ser desarrolladas en el proyecto, a manera de fichas; definidas acorde con los factores ambientales seleccionados.

Estrategias para la Prevención y Mitigación Atmosfera

Preventivas:

1. Seguimiento regular del mantenimiento adecuado y periódico de maquinaria pesada y automotores, así como un control y mejora de los combustible a utilizar, recomendando sin plomo, verificación de la obtención de los combustibles a través de gasolineras fiscalizadas y verificadas por las autoridades competentes, seguimiento de emisiones a la atmósfera de acuerdo a los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-042-SEMARNAT-2003, verificaciones vehiculares periódicas para el control de las emisiones a la atmósfera producto de la constante utilización de maquinaria pesada utilizando diésel y gasolina como combustible dentro del predio y en todos y cada uno de los automotores que tengan influencia de manera directa con el proceso constructivo. Integración a bitácora ambiental la fuente de suministro de combustibles, lubricantes y los talleres vehiculares que se hacen cargo del estado óptimo de maquinaria y equipo.

2. Evitar al máximo de lo posible la mezcla de hidrocarburos utilizados como combustible y agua sufriendo transformaciones fotoquímicas, aumentando el grado de dificultad para la atenuación, o restos de pinturas emitiendo sustancias toxicas.

3. Medidas de Seguridad adecuadas, para los trabajadores que manejen pinturas y solventes, como cubre bocas para evitar la inhalación de compuestos orgánicos volátiles sumamente cancerígenos.

4. Prohibición total de quema de residuos de maleza y despalme, deberá evitar el uso de tambos con leña y papel, en donde por práctica común, los trabajadores calientan sus alimentos, preferir estufas móviles de gas y/o alguna tecnología disponible en el mercado.

5. Establecimiento de Programa de control ambiental de las emisiones de vehículos automotores, y maquinaria y educación vial para trabajadores, a través de obtención de registros de mantenimiento vehicular y copias de verificaciones vehiculares.

6. Deberá medir el ruido de manera regular en obra, donde se administren los horarios diurnos en el uso de maquinaria y equipo, en caso de alterar la paz social considerando la densidad habitacional donde se encuentra la traza deberá colocar barrera o pantalla acústica cubriendo parcialmente con elementos ligeros como paneles modulares, cubiertas traslucidas o transparentes, considerar el alto costo de la medida. Se considera que, si la población en área e influencia no le molesta el ruido de la obra, podrá prescindir de ella no excediendo en ningún momento decibeles superiores a los establecidos en NOM-080-SEMARNAT-1994.

Compensatorias

1. Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación arbórea a lo largo del derecho de vía en áreas asignadas a gasas conformadas entre puente vehicular y carriles de incorporación, al concluir las obras con especies leñosas nativas preferente de la especie Prosopis laevigata, considerando poco espacio disponible dado el estado actual de ocupación del uso de suelo en el cuerpo carretero; la que ha sido integrada en el presente, con la intención de restaurar sus áreas degradadas y recibir las labores de compensación ambiental.

Preventivas

1. Humedecer en sitios donde se generen los pasos de camiones, terracerías y principalmente al momento de la descarga de los materiales, así como cubrir perfectamente con lonas para evitar la generación de polvos de los materiales transportados por la circulación de estos.

2. Educación vial, especialmente para los conductores de camiones y maquinaria pesada, así como los vehículos que tengan influencia dentro del tramo carretero y área de proyecto.

3. Disminuir la velocidad permitida en caminos de acceso a la obra en aquellos caminos que por su situación generan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas, además de mantener húmedo, para evitar el polvo en suspensión, esto deberá realizarse a la entrada de maquinaria y equipo, en el frente de trabajo, los que serían afectadas por emisión de polvos.

4. Mantener humedecidos los caminos de servicio, los patios de carga y maniobras y los caminos de acceso, que provocan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción. No podrá humedecer los caminos con aceite usado para atenuar este efecto.

5. Adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones de gases y partículas a través de vaciado lento, cuando las revolvedoras de producción de materiales se encuentren en operación y vaciado de productos.

6. Establecer especificaciones técnicas en el uso obligatorio de lonas para los camiones que transporten materiales de insumos y/o residuos, los cuales deberán encontrarse perfectamente cerrados, evitando caídos; aplicara la medida incluso para los de arrendamiento, condicionando la proveeduría de servicios a través de contrato de obra pública.



Propuesta de cobertura para transporte de material

GEOMORFOLOGIA

Preventivas

1. No se pretenden obras de desvió del drenaje natural las consideradas para el proyecto carretero consisten en modernización y sustitución de infraestructura existente además de la protección de unidades de escurrimiento las que recibirán las acciones de alcantarillas en el área de proyecto, la red de drenaje en todo momento se mantiene sin incidir el proyecto en desvió de cauces, se integran alcantarillas para la continuidad en precipitaciones.

2. El trazo del proyecto no incluye eventos de cortes, donde de manera específica se atenderán las medidas de seguridad para la ejecución de rellenos en la conformación de estructura definida como puente vehicular, los cuales ocurrirán de manera clara sobre el cuerpo carretero hoy día existente y en funcionamiento.

3. El impacto visual negativo sobre la geomorfología podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo orgánico de desmonte y vegetación establecida, conformación de banquetas arboladas, donde estas se ocupen y gasas conformadas dentro de mismo diseño geométrico.

Preventivas

1. Los Bancos de Material, utilizados para abastecer el proyecto deberán contar con registro ante Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio y la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, según sea el ámbito de su competencia, y capacidad para soportar el proyecto, con posibilidad de evaluación de futuros bancos como alternativos de abastecimiento al proyecto, los que de manera independiente al presente deberán ser autorizados.

2. Durante la selección de bancos de materiales para la necesidad en proyecto de rellenos y lograr la terracería óptima para el acopio tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar, en bancos donde el nivel freático sea muy profundo, y debidamente autorizado por las autoridades del SMAOT y/o SEMARNAT, según sea su competencia.

3. Es importante señalar que la presente manifestación de impacto ambiental no ha sido considerada la mitigación de impacto ambiental y en su caso la identificación de impactos de la explotación de bancos de material, sin embargo queda establecido que todos y cada uno de los proveedores de materiales, deberán contar con autorización y número de registro ante SMAOT derivado de la NTA-IEE-002/2007, para lo cual deberá solicitar copia certificada y croquis de localización, anexándola a Bitácora Ambiental, para que cuando las autoridades supervisen y se entreguen informes, vaya como anexo.

4. Se establecerá el grado de cumplimiento de los proveedores de materiales con los criterios de regulación ambiental, en la verificación visual de cubiertas con lona sin derrame en tránsito, además de no visible calidad inadecuada de escapes vehiculares, aun cuando estos no sean propiedad de la Contratista, condicionante que deberá estar establecida a través de contrato de obra pública, donde ya deberán ser seleccionados los autorizados y en precio considerar la distancia.

5. Es posible aprovechar el material excedente de la excavación que no sea apto para relleno, verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco de materiales de los proveedores, los cuales serán de la región y se puede aprovechar el transporte de regreso en fletes para posterior depósito, donde en el área de influencia de la estructura pretendida, se cuenta con sitios sobre excavados; los que pudieran recibir estos, para lo cual deberá contar con el permiso correspondiente y/o que en regulación ambiental de los sitios se cuente con condicionante, para labores de conformación de taludes de relleno en los muros mecánicamente estabilizados; dichas acciones deberán ser avaladas a través de comprobantes vigentes con el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial y la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial; nunca deberá el depósito de materiales ser en cuerpos de agua próximos; condicionante que deberá ser asentada en su caso a través de contrato de obra pública, deberá atender la bitácora ambiental, donde cerraran los volúmenes de excavación con los recibos de sitios autorizados en los municipios y/o municipio de que se trate, será posible utilizar de relleno en obras publicas y/o privadas que lo requieran, siempre y cuando se ofrece en anexo fotográfico el sitio debidamente georreferenciado, y que acción se pretende con estos materiales considerados residuos de manejo especial.

SUELO

Preventivas

1. Elaboración de composta (mulch), de la vegetación y maleza, en el despalme para preparar el sitio, específicamente en los tramos laterales al cuerpo carretero existente, los que han sido asignados para la construcción de carriles de incorporación a carretera federal además de la ampliación del tramo de los caminos existentes para recibir la estructura del puente vehicular.

2. En el acopio de la tierra fértil removida en las limpiezas, u otras actividades, para su uso futuro en labores de revegetación, el sitio de disposición temporal podrá ser en su caso los sitios de pavimentos existentes que serán demolidos, alejado de cualquier relieve que por sus características indique posibilidad de escurrimiento en eventos de precipitación, dicho suelo preparado, podrá ser posteriormente ser donado a los predios agrícolas vecinos o en su caso a los bancos de materiales que abastecen la obra, aprovechando el volumen necesario para la conformación de áreas verdes en gasas conformadas y glorieta.

3.Mantenimiento periódico de automotores el mayor fuera del área de proyecto en talleres autorizados, solo se permitirá mantenimiento menor cambios rutinarios de aceite y relleno de combustibles, para evitar al máximo de lo posible la contaminación por derrames accidentales y desgaste de llantas dado el continuo movimiento sobre terracerías.

4. Mantenimiento adecuado y cambios periódicos a las llantas de los automotores y equipos de maquinaria pesada, y usar lo mínimo posible las vialidades de terracerías y preferir accesos pavimentados existentes en el área de influencia, así como un mantenimiento continuo a los motores para evitar posibles fugas y derrames de combustible, aceite y lubricantes.

5. Mantenimiento adecuado y previa verificación por parte del Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio, así como un continuo mantenimiento de la maquinaria pesada que se utilice, esta actividad claramente nos previene afectación a los componentes ambientales, suelo, agua, atmosfera, cambio climático, salud de la población y trabajadores, así como prevención de afectaciones a la vegetación la flora y la fauna, siendo impredecible contar con ellas y establecerla en bitácora ambiental.

6. La morfología del terreno no incide en escurrimientos naturales en época de lluvia sobre el terreno, de ahí que se deberá mantener en buen estado toda la maquinaria y equipo a utilizar para evitar posibles eventos de contaminación, los que en temporada lluviosa pudieran escurrir a cuerpos de agua en área de influencia y dentro del sistema ambiental regional

7. Evitar los derrames de combustibles y materiales durante cambios y mantenimiento preventivo y lavado de maquinaria y equipo, a fin de no contaminar los suelos, el mantenimiento mayor que deberá ser efectuado no será permitido sobre el tramo ni en derecho de vía, debiendo llevar la maquinaria y equipo a talleres especializados para el fin.

8. Evitar el derrame de material producto de excavaciones, restos de concreto y lo empleado para la conformación de las obras de drenaje, banquetas y guarniciones en el sitio y durante el transporte, a fin de evitar la contaminación y mantener la calidad del paisaje.

9. Recoger el material derramado y/o desechado y disponerlo en un lugar autorizado por las autoridades ambientales competentes delimitando en volumen y contenedores clasificados los de excavación (retiro en tolvas manejo especial), los residuos peligrosos (Contenedor gris) retiro empresa autorizada SEMARNAT, los orgánicos e inorgánicos, traslado a relleno sanitario más próximo al área de proyecto, embalajes separados empaquetados y establecidos como bolsas de subproductos, venta o donación a recicladoras o habitantes locales se incluyen restos de varillas, maderas, plástico y cartón.

10. Evitar el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas, explosivos o fuego en las labores de limpieza del terreno, debido a los riesgos de contaminación, accidentes e incendios.

11. En caso excepcional de cambios de lubricantes y aceites, rellenos de combustibles deberá contar en el área de los trabajos para su uso temporal con geomembrana de 4 X 4 metros y/o 2 X 2; con geotextil absorbente, durante el tiempo que dure la obra, dicho membrana deberá ser posteriormente tratada como residuo peligroso.

Preventivas

1. El impacto ambiental por tierras no consolidadas generando polvos será de manera temporal, por lo que en sitio de obras deberá humedecer, para minimizar el efecto, es destacable señalar que hoy día se cuenta el derecho de vía lindante a la actual ocupación de la carretera federal a nivel terracerías y en algunos tramos terreno natural, siendo esto un factor determinante en la emisiones de polvos que actualmente ocurren en la infraestructura vial, dicha afectación, se verá claramente disminuida por el establecimiento del proyecto.

2. Realizar las excavaciones de manera que se minimice la ocurrencia de deslizamientos y erosión, atender las medidas de estabilización de taludes conformados a través de técnica de muros mecánicamente estabilizados.

3. Protección de canales de riego a través de barras sedimentadores en proceso constructivo, para evitar depósitos y escurrimiento.

Compactación

Preventivas

1. Compactación de las terracerías, y humedad continúa para evitar al máximo de lo posible la emisión de polvos al paso de la maquinaria y los vehículos utilizados en la obra.

2. Evitar o minimizar la compactación de suelos establecidos fuera del área de proyecto causada por el tránsito de maquinaria, donde en su caso de terrenos arrendados deberán ser regresados a las condiciones iniciales a través de técnicas de des compactación de los suelos, de igual manera en los transitados temporalmente, a fin de que regresen a las condiciones iníciales.

3. Usar de preferencia los desvíos y accesos existentes para llegar a los frentes de trabajo, a fin de evitar la ocupación de nuevos terrenos.

4. Ubicar y operar los campamentos, talleres o depósitos de forma de evitar los impactos negativos al ambiente, establecerlos en áreas asignadas a la demolición de pavimentos existentes, los que serán retirados, en el tiempo final de la obra, desmontar eventualmente los campamentos, iniciando a su vez los trabajos de retiro de estos, y posteriores eventos de mejora de suelos y reforestación.

5. Prácticas Ambientales Contratista

5.1 Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria o acopio de materiales. Para tal efecto, los cuidados deben apuntar a reducir al mínimo estas superficies.

5.2 En los suelos que hayan sido compactados por el tránsito de vehículos o por acopio de material, el Constructor deberá hacer lo siguiente:

5.3 Determinar las áreas en las cuales se tendrá que efectuar des compactación del suelo, mediante la medición del grado o valor de compactación, sometiendo esta información a la aprobación de la supervisión.

5.4 Proponer a la Inspección la forma de efectuar la des compactación del suelo, así como también el plazo para efectuar esta labor.

5.5 Someter al proceso de des compactación como mínimo, las siguientes áreas:

- Zona de campamento, talleres y depósitos temporales con sus respectivos caminos de servicio.
- Áreas de máquinas, con sus respectivos caminos de servicio.

- Desvíos de tránsito que se hayan hecho para el tránsito de los vehículos durante la obra.
- Pisos de los depósitos, acopios en el campamento

6. Asignar sitios de lavado de ollas de concreto hidráulico, en la conformación de guarniciones, banquetas, paraderos

MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este apartado se incluye para dejar constancia de la posibilidad de operaciones y de instalaciones destinadas a la gestión de los residuos que hay que prever desde la fase de proyecto.

La obra tendrá dos tipos de gestión integral de los residuos, la gestión dentro de la obra y fuera de la obra.

Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión "internas" y "externas" más adecuadas para nuestra obra de acuerdo con:

- El espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos en la obra.
- La posibilidad de reutilización y reciclaje in situ.
- La proximidad de valorizadores de residuos de la construcción y demolición y la distancia a los depósitos controlados, los costos económicos asociados a cada opción de gestión, etc.

En cualquier caso, se debe considerar siempre el vertido en depósitos controlados como última opción en la gestión de los residuos de construcción y demolición y, hay que tender, por este orden, la reutilización, el reciclaje o cualquier otro tipo de valorización.

Para hacerlo viable, se recomienda que la gestión mínima de separación selectiva para la obra de construcción esté formada por la segregación de los residuos inertes, de los residuos no especiales y los residuos especiales (estos siempre deben ir separados del resto).

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esta gestión mínima puede irse ampliando en función de las posibilidades de valorización (internas y externas) que existan en la misma obra y en el entorno próximo de la misma.

En el primer caso nos referimos a la capacidad que pueda tener la obra de construcción de absorber parte los residuos inertes que genera, en nuestro caso valorar los residuos de excavación, para considerar la posibilidad de que estos puedan ser reutilizados en el relleno en la conformación de la estructura definida como puente vehicular; en el segundo caso nos referimos a la viabilidad de contar con valorizadores de residuos (por ejemplo, si tenemos al alcance recicladores de plástico, de madera, de metal, de papel y cartón, etc.).

La clasificación en origen (en la misma obra) de los residuos de construcción y demolición de infraestructura existente es el factor que más influye en su destino final. Un contenedor que sale de la obra con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado que uno limpio, cargado con un residuo homogéneo que puede ser transportado directamente hacia una central de reciclaje o,

incluso, si cumple con las características fisicoquímicas exigidas, reutilizado (en el caso de los escombros limpia) a misma obra donde se ha producido.

Cuando no sea viable la clasificación selectiva en origen (en la misma obra) es obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) hacia instalaciones donde se haga un tratamiento previo y desde donde el residuo pueda ser finalmente enviado a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, hacia el vertido en depósito controlado.

Para definir las operaciones de gestión de residuos se deberá dejar constancia de:
- El tipo de separación selectiva y el número de contenedores en función de las posibilidades de reutilización, de las tipologías de residuo, del espacio de la obra, de la viabilidad de tener una planta móvil trituradora a la obra, etc.

- La cantidad de material reutilizado (m^3 una vez triturados) a la obra procedente del reciclado in situ de los residuos pétreos generados en el mismo emplazamiento. Cantidad de residuo pétreo (m^3) que se ha evitado llevar a sitio de disposición autorizado, destacando que al ser cuerpo carretero existente es posible la obtención de material asfaltico a través de frezado.

- Los modelos de señalizaciones empleadas para los contenedores según el tipo de residuo que pueden contener.

- Los datos sobre destino de los residuos (datos de los gestores de las instalaciones de valorización, separación, transferencia o de depósitos controlados).
A continuación, se adjuntan, en forma de tabla, unos modelos de ficha para facilitar la identificación de las operaciones de gestión de residuos dentro y fuera de la obra, más apropiados para la obra en ejecución.

De las operaciones de gestión de residuos elegidas, donde se ha especificado el tipo de separación selectiva para tener en cuenta durante la fase de ejecución, se deduce el número de contenedores que habrá que disponer simultáneamente para prever un espacio para el acopio de residuos en la obra.

Deberá el contratista tener su alta rigurosa como generador de residuos de manejo especial, ante la Secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, así como bitácora ambiental de volúmenes de los tres tipo los peligros, los sólidos urbanos y los primeros señalados, así como su destino y/o valorización.

AGUA

Preventivas

1. Se evitará en todo momento el vertido de materiales a en cuerpos de agua en área de influencia, o en cualquier unidad de escurrimiento que provoque en precipitaciones arrastre de materiales durante la obra o por escorrentía de aguas de lluvia o por erosión de rellenos para el emplazamiento del

terraplén que dará soporte a la estructura, donde la construcción de esta deberá ser en temporada de estiaje preferentemente, o por otros vertidos durante la obra.

2. Atención al correcto diseño de obras de drenaje, atendiendo el trazado optimo acorde con red de drenaje pluvial, procurando en todo momento el mantenimiento de la red de drenaje sea similar a antes de la obra incluso mejorado en características técnico constructivas acorde con nuevo diseño de la infraestructura carretera, alterando las escorrentías lo mínimo posible y diseñando la descarga de material de forma que no afecte la red de drenaje que permanece en la zona de proyecto y área de influencia.

3. No se deberá asentar maquinaria y equipo en unidades que indiquen escurrimiento, ni hacer vertidos en suelo de terreno natural, ni acumular materiales en suelo libre, no deberá realizar revestimiento que compacten suelos fuera del área de proyecto, para evitar la pérdida de recarga vertical más allá de lo definido como área de proyecto.

Compensatorias

1. Reforestación y obras de carácter compensatorio tales como enramadas a contrapendiente de materiales de ramas procedentes de especies de tala y trasplante nativas y/o siembra de agaves, compensando el daño permanente en zona de carpeta asfáltica, seleccionadas en una superficie total de restauración de 400 metros lineales, de 40 metros cada enramada y diámetro de 10 cm, dispersas en el sistema ambiental regional, así mismo podrán ser ejecutadas en cauces y/o convenios con propietarios de predios degradados, establecidos en área de influencia.

2. La mitigación prevista para este impacto ambiental identificado será la selección de materiales que provoquen infiltración en la conformación de imagen urbana, reforestación con especies nativas dando prioridad a la especie Prosopis laevigata, misma que atendida de manera adecuada deberán proveer mayor humedad al sistema filtrando dentro del sistema ambiental regional, destacando ser posible la reforestación en espacio conformado entre carriles de incorporación y la propia estructura, asegurando con la estrategia, que las mismas prevalezcan, seleccionando los sitios que se integraría de manera directa al área de proyecto y reincorporación de los servicios ambientales a la zona, considerando la selección del sitio para la ubicación del proyecto ha sido la mejor opción.

3. Selección de especies nativas dando preferencia en al menos 50% de los 1500 individuos considerados a Prosopis laevigata, las que como característica principal es que son importantes en la recarga de los acuíferos, fijador de nitrógeno y carbono atmosférico, además de importante nicho ecológico en la fuente de alimento de insectos polinizadores.

4. Atención estricta de manejo de residuos (Componente Suelo, mitigación de carácter preventivo atiende dos componentes), evitando la contaminación de los suelos y la recarga de sustancias toxicas contaminantes al sistema acuífero.

Preventivas

1. Eliminación apropiada de los residuos de manejo especial (Control a través de bitácora ambiental del volumen de excavación) en sitios controlados para un adecuado manejo (control de sitios en bitácora ambiental), los orgánicos e inorgánicos será almacenados previamente antes de su disposición final en tambos de 200 litros, para evitar la dispersión de estos, los residuos peligrosos como los son estopas de limpieza, y recipientes, separándolos para un futuro manejo integral de los residuos generados de los aceites usados, lubricantes y demás residuos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo a utilizar, los que se atenderán con la contratación de empresa autorizada por SEMARNAT, en el acopio, traslado y disposición final, estableciendo el registro de la misma en bitácora ambiental.

2. Las aguas residuales que serán solo las generadas por los trabajadores, las cuales tendrán su disposición con la empresa encargada de las letrinas 1 por cada 10 trabajadores, la cual deberá contar con los permisos necesarios ante la Secretaria de Salud para su funcionamiento, evitando en todo momento el aporte de aguas residuales a cuerpos de agua en Área de Influencia, Área de Proyecto y Sistema Ambiental Regional.

3. Monitoreo ambiental para el seguimiento correcto del manejo de residuos en obra cualquiera que sea su origen, para evitar en su totalidad de eventos de contaminación.

4. Evitar los derrames de combustibles y materiales durante el mantenimiento preventivo y cambios de aceite de maquinaria y equipo, a fin de no contaminar los cuerpos de agua existentes en área de influencia y en los límites establecidos para el sistema ambiental regional, quedando estrictamente prohibido en una distancia de 100 metros cualquier cambio, aun cuando este sea preventivo.

5. No arrojar el material resultado de limpiezas, excavaciones y residuos de materiales, a los cuerpos de agua, a fin de evitar la contaminación y el deterioro del paisaje y la calidad de las aguas; será depositar el material de excavación en los sitios de bancos de materiales proveedores, quienes lo utilizarían en labores de restitución del paisaje, establecido en NTE-IEG-002/2007 que establece las especificaciones técnicas ambientales para bancos de materiales, por ello la condicionante en la presente de que sean debidamente autorizados, obtener ticket de recepción donde se muestre volumen y capacidad de camión de traslado, deberá obtener constancia de permiso expedido por la autoridad ambiental el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio, y en su caso cuente con convenio activo con las autoridades ambientales del municipio de origen.

6. No transitar ni lavar maquinaria y vehículos sobre el lecho de cauces en área de influencia, aun cuando estos estén alejados del área de proyecto de ahí que previo al inicio de obra deberá el contratista indicar a la supervisión ambiental donde realiza el mantenimiento menor de su maquinaria y equipo a utilizar en obra, para evitar la contaminación y el aumento de la turbidez sobre los niveles a que están acostumbrados los organismos naturales presentes.

7. El contratista estipulado en contrato de obra deberá:
- Evitar el derrame de aceites, grasas, combustibles, cemento, emulsión asfáltica, etc., ya que afectan la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

- Evitar la eliminación de desechos sólidos o líquidos de los campamentos o de sitios de trabajo, vertiéndolos en cauces, como tampoco en las proximidades de ellos.
- Evitar el lavado o enjuague de equipos que puedan producir escurrimiento y/o derrames de contaminantes cerca de los cuerpos de agua.
- Colocar las alcantarillas simultáneamente con la construcción de terraplenes, para evitar la interrupción de los drenajes naturales.

Consumo de agua

Preventivas

1. El consumo de agua para la estabilización de polvos y procesos constructivo deberá ser de origen en planta de tratamiento de aguas residuales, no debiendo en ningún momento utilizar agua potable para dichas actividades.

2. Instalar garrafones con temporizador en las áreas de trabajo para consumo de los trabajadores, de forma que no exista la posibilidad de que queden abiertos

3. Optimizar al máximo de lo posible el riego de caminos de terracería, prefiriendo horarios muy temprano o ya tardé para evitar evaporaciones donde se elimina la efectividad de la medida propuesta.

4. Limpiar las zonas asfaltadas mediante barredoras mecánicas para ahorrar agua.

5. Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones hidráulicas y sanitarias para detectar posibles fugas, con especial atención a las tuberías de aguas negras y de vertidos.

6. Utilizar sistemas de lavado por agua a presión para la maquinaria y los vehículos

7. Crear sistemas de drenaje para las aguas pluviales.

8. Instalar medidores de agua por áreas de construcción para identificar las áreas de mayor consumo y corregir las pérdidas de agua en las instalaciones

Transporte de sólidos

Preventivas

1. Establecimiento de medidas de contención de taludes en proceso constructivo, conformado la estructura del puente vehicular, para minimizar la erosión de estos, aplicarán barridos y recogida de residuos, tratamiento de aguas residuales (uso de letrinas), correcto envasado de aceite producido por el cambio en maquinarias y su tratamiento como residuos peligrosos, lavado de ruedas de los camiones y maquinaria que salga de la obra, las aguas que procedan de movimientos de tierras serán sometidas a decantación de sólidos.

2. En su totalidad se prohíbe el lavado de ollas de hormigón, en sitios donde puedan llegar a las aguas, por lo que deberá establecer el contratista un sitio de lavado específico sobre instalación temporal que proteja el suelo con geomembrana, y cuba de agua para su lavado, la practica deberá ser obligada puesto que por costumbre realizan el lavado clandestino en área de influencia y en arroyos cercanos a las obras, ya que deben llegar a sitio de nuevo llenado sin residuo seco. El tratamiento al cementante será una vez en seco dispuesto como residuos de escombro e integrado al manejo de Residuos de Manejo Especial, cotejar volúmenes si aproximadamente se cuenta con un residuo de 0.5 metros cubico, cuantas ollas se utilizarán en los colados.

VEGETACION

Perdida de individuos arbóreos con aporte de servicios ambientales establecidos en derecho de vía de caminos de acceso y linderos en carretera federal 45.

Compensación

1. La selección de la vegetación para reforestación y trasplantes en espacio disponible entre carriles de incorporación y puente vehicular, para lo cual han sido seleccionadas especies nativas en área de influencia, donde deberá asegurar que, de los individuos, por lo menos el 50% de los individuos corresponda a la especie Prosopis laevigata. Se han considerado para el efecto por lo menos 1500 individuos, con alturas de 1.20 metro, donde se deberá asegurar la sobrevivencia en por lo menos 95%.

Se presentan generales de obra y las especificas en reforestación ofrecida de carácter compensatorio por la pérdida de individuos arbóreos, los que tienen su nicho ecológico a lo largo del derecho de vía, si bien francamente dispersos, no se minimiza el servicio ambiental en un entorno con tráfico y calidad ambiental en no óptimas condiciones; donde con la reforestación ofrecida se deberá proveer servicios ambientales al entorno dentro del sistema ambiental regional.

La restauración de la cubierta vegetal mediante programa de reforestación se realizará en predios degradados dentro del sistema ambiental regional, donde se destaca la imposibilidad de colocar individuos a los largo del derecho de vía, destacando las actuales actividades productivas, donde en caminos de acceso podrá ser realizada si solo si los propietarios lo permiten, donde a fin de proteger el suelo y proveer servicios ambientales se destinan áreas disponibles que se integran en el proyecto y/o acorde a dimensiones y coberturas correctas podrán ser dispuestas en áreas degradadas aledañas y zonas federales, para minimizar los procesos de erosión, limitando la actividad a ser únicamente con nativas propias de la zona y seleccionadas en el presente manifiesto de impacto ambiental.

2. El contratista deberá realizar el mantenimiento de la reforestación ofrecida en el presente, establecido en contrato de obra pública, de forma de lograr un prendimiento (sobrevivencia) de, por lo menos el 95% de los ejemplares al año de terminada la obra. En caso de que la actividad no quede considerada en contrato de obra, deberá ser responsabilidad directa promovente.

4. Plantar las especies que puedan alcanzar gran tamaño a distancias tales que su presencia o su posible caída no represente un peligro para el tránsito de vehículos.

5. Reforestación y Especies Seleccionadas Nativas de la zona

Afectación a la vegetación establecida en área de influencia.

Preventivas

1. Protección de la vegetación presente en zona de influencia incluso la que no deberá ser removida y que se encuentre dentro del área de derecho de vía.

2. Restricción de cualquier tipo de vertido de agua proveniente de la limpieza de las maquinas, la que en su caso ocurra afectaría de sobremanera la calidad ambiental de los árboles asentados dentro del derecho de vía y los que deberán mantenerse en su sitio.

3. Conservación y protección de los árboles existentes en derecho de vía, los que no sea necesaria su remoción, donde para implementar programa de reforestación podrán ser ocupados previamente preparados los sitios de abandono de infraestructura carretera existente en la conformación de nuevas obras.

4. Efectuar la menor corta posible de árboles en las diferentes actividades, a fin de proteger el suelo, conservar el hábitat de fauna y mantener la biodiversidad.

5. Elegir un lugar seguro para acopio de suelo orgánico y herbáceo en etapa de desmonte y despalme de la zona, para su posterior reincorporación al sitio como abono orgánico, queda estrictamente prohibido realizar quemas de vegetación.

6. Establecer un sistema de vigilancia del estado de conservación de la vegetación que se respetara en los límites de la estructura definida como puente vehicular y que no requiera ser removida, para detectar cualquier deterioro de la vegetación.

7. Suspender de inmediato y temporalmente los trabajos, si se descubrieran durante la construcción en ecosistemas sensibles principalmente en la vecindad con cuerpos de agua como arroyos y alcantarillas, donde por red de drenaje podrían ser afectados en depósitos de residuos, los que estén en su caso están expuestos a sufrir una afectación directa por las actividades de la obra, dando cuenta del hecho a la supervisión ambiental, para que informe a las autoridades competentes.

8. Adoptar las medidas necesarias para evitar que su personal efectúe actividades negativas sobre la flora y fauna silvestre.

9. Ejecutar la restauración de la cubierta vegetal en área de influencia lo más próximo posible al área de proyecto, estableciendo área de restauración ambiental y selección de sitios dentro del sistema ambiental regional, cuando se produzcan daños importantes que la afecten, creando las condiciones óptimas que posibiliten en el corto plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación nativa, predominando en el área como originaria, la especie Prosopis laevigata, si bien afectada a lo largo del tramo por cuerpo carretero existente previo a la presente modernización, esta será prioritaria para efectos de restauración ambiental.

Riesgo de incendios

Acción Impactante; posible uso de leña en calentar alimentos de los trabajadores, poca cultura ambiental en la disposición de cigarrillos, chispas en la conformación de puente vehicular.

Nombre y descripción del impacto: Aumento del peligro de incendios forestales por quemas de residuos, maleza o prácticas ambientales inadecuadas (cigarrillos, chispas)

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Prohibido hacer limpieza del terreno mediante el uso del fuego.

2. Contar con brigadas contra incendios, equipadas con los medios adecuados para poder cumplir con su función.

3. Hacer zonas de cortafuego (mediante extracción del material combustible), para prevenir deterioro tanto de la vegetación como de la maquinaria, depósitos de combustible, etc.

4. Presentar a la supervisión ambiental un Plan de Acción Contra Incendios elaborado por personal de Seguridad e Higiene al interior de la obra pública, para su aprobación en la materia que nos ocupa.

5. Establecer próximo al área de almacenes estufa móvil con tanque de 25 kg, como máximo, para que los trabajadores puedan calentar sus alimentos, en su caso dar preferencia al arrendamiento de predio y/o contrato con ofertantes de alimentos.

FAUNA

Compensación

1. El impacto ambiental considerado residual, será compensado a través de establecimiento de programa de reforestación con 1500 individuos de especies nativas, las que sean capaces de generar los nichos ecológicos en áreas asignadas dentro del sistema ambiental regional y de anidación y alimento para avifauna, donde el cuerpo carretero expuesto en el presente si bien se encuentra lindante a actividades antropogénicas, las actuales condiciones aún mantienen individuos de avifauna.

2. Se establece ingreso al área de proyecto con ruido ambiental capaz de ahuyentar el mayor número de individuos de avifauna, evitando la obra en estación primaveral, donde es posible el encuentro de nidos, los que deberán ser previamente ubicados en su caso y asignar tarea de sobrevivencia, a través de alimentación en su caso polluelos, traslado a sitios próximos de acopio de fauna silvestre.

3. Establecimiento de manejo de fauna silvestre, en su caso ocurran apariciones de individuos.

- Captura manual de anfibios
Todas las personas que tengan contacto directo con los organismos deben evitar llevarse las manos a la boca y deberán lavárselas después de la manipulación, pues algunas especies presentan glándulas en la cabeza que excretan toxinas que pueden ser en casos aislados, peligrosas para algunas personas si son ingeridas

- Reptiles.
Para el grupo de los reptiles es importante que la manipulación la haga una persona con experiencia pues la presencia de serpientes venenosas en el área de estudio es muy posible principalmente en sitios con vecindad a parcelas agrícolas y obras de drenaje. La liberación se debe realizar a una distancia mínima de 500 metros alejados del área del proyecto.

En el caso de las lagartijas la captura es directamente con las manos. Los ejemplares capturados deben ser transportados hasta el área de liberación en costales de tela. Es importante que no se mezclen a especies distintas, pues pueden llegar a lastimarse entre sí.

Las serpientes implican más cuidado y por ende es recomendable que la manipulación la haga una persona capacitada. De cualquier manera, en principio toda serpiente debe tratarse como si fuera venenosa. El equipo que se utilizará, son costales de tela para el trasporte y ganchos y/o pinzas herpetológicas para su captura (si no es posible contar con ganchos y pinzas, se puede hacer uso de ramas o palos).

- Aves y mamíferos.

En el caso de aves y mamíferos es casi recomendable no hacer nada, pues estos grupos faunísticos tienen la facultad de poder dispersarse con gran rapidez durante el disturbio que cause el proceso del proyecto. La única recomendación es rescatar posibles nidos de aves habitando en los individuos arbóreos que serán removidos y disponerlos a la PROFEPA, o en su caso contratar los servicios de MVZ; para que ellos se encarguen de la crianza de los polluelos. Si aún no han eclosionado los huevos es mejor olvidar el rescate, pues las probabilidades de que se logren son muy bajas ante todo un proceso de manipulación.

Cual sea el grupo de fauna, lo más recomendable es que la captura y la liberación de los animales lo haga una persona o un equipo de personas con vasta experiencia en manipulación de fauna silvestre y un conocimiento sólido de la biología de las especies que se encuentren para asegurar su sobrevivencia.

2. Habilitar adecuadamente las alcantarillas como obras de drenaje menor para que funcionen como pasos para la fauna silvestre para aminorar el efecto barrera y disponer de lugares seguros.

3. Retiro de residuos sólidos orgánicos los que derivan de la alimentación de los trabajadores, dando una disposición final en el relleno sanitario próximo al área, para evitar introducción al área de proyecto y de obras de fauna nociva, tales como ratas, perros y gatos.

4. El programa de reforestación generadora de nuevos núcleos de vida, dando nuevo giro al hábitat presente, que consiste principalmente en aves y posible reintroducción de individuos de fauna silvestre dentro del sistema ambiental regional.

5. Proteger y trasladar las posibles especies de fauna silvestre en su caso ocurran, de acuerdo con las recomendaciones.

6. Los responsables de la construcción y el mantenimiento, deben capacitar a sus trabajadores para respetar la fauna silvestre.

7. Señalización para prevenir riesgos de atropellamiento al ganado que actualmente ocurre en el área de influencia y fauna silvestre.

Hábitat

Compensación

1. Reforestación con al menos 1500 árboles nativos donde por lo menos el 50% corresponderá a Prosopis laevigata (Mezquite) por pérdida de individuos en etapa madura dentro del derecho de vía, creando nuevos nichos ecológicos y regreso a los servicios ambientales, tales como filtración al sistema acuífero de emplazamiento, regreso de avifauna con nidos y alimentación, de igual manera fomento a la apicultura donde la especie es una de sus principales fuentes de alimento y polinizadores.

PAISAJE

Prevención

1. Se tendrán horarios de trabajo, y conforme a cronograma para minimizar el impacto generado por la construcción, será temporal.

2. Programa de Reforestación generando más vegetación de la actual existente, donde el paisaje se verá modificado completamente, dado el deterioro actual del sitio será altamente perceptible en la cuenca visual.

3. El paisaje en el tramo carretero se verá modificado, sin regreso a las condiciones iníciales por efecto permanente de concreto mayormente visible en la cuenca dada la condición de puente vehicular, por lo cual se considera que la única forma posible de mitigación es la implementación de medidas de diseño para adaptar la vía a las formas del lugar, plantación de vegetación y barreras visuales para impedir los cambios sustanciales en el paisaje y la estructura paisajística.

4. Gestión del espacio ocupado

A. Estudiar las tipologias de construcción al momento de planificar la obra
B. Recuperar la capa vegetal tras los movimientos de tierra
C. Evitar la compactación de los suelos

D. Evitar el almacenamiento de material sobrante en sitios inadecuados
E. Depositar los residuos en sitios autorizados
F. Depositar de forma controlada los residuos de construcción y excavación
G. Restaurar al terreno al final de la obra
H. Estudiar las rutas alternativas al tráfico de vehículos pesados en etapa de preparación del sitio y construcción para evitar el impacto ambiental en las áreas vecinas al proyecto.

Socioeconómico

Prevención

1. Generación de empleos y nueva forma de vida por el emplazamiento del proyecto, Benéfico, de manera por el desempleo existente a los alrededores del área de influencia del proyecto

2. Minimizar al máximo de lo posible la generación de emisiones causantes de daños a la salud, así como una disposición adecuada de los residuos generados en esta etapa del proyecto, manejo adecuado de emisiones con mantenimiento de maquinaria y equipo, seguridad apropiada para los trabajadores y tapones para los oídos, por la continua exposición al ruido.

3. Capacitación constante a los trabajadores en materia de seguridad, de acuerdo con lo establecido en las Normas de la secretaria del Trabajo y Prevención Social

4. Utilización de tapones para oídos de los trabajadores, verificación de la maquinaria, y horarios de trabajo establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas

5. Manejo integral de residuos sólidos municipales y disposición adecuada en el relleno sanitario más cercano, aguas residuales de tipo municipal serán generadas por los trabajadores y la empresa encargada de las letrinas dará su respectivo manejo.

6. Educar e informar al personal sobre las normas elementales de comportamiento para proteger el ambiente, debido a que muchos de los daños se provocan por desconocimiento, más que por necesidad o maldad.

7. Tener especial cuidado en las condiciones de higiene en la zona de obras y disponer de agua potable para el personal, a fin de evitar enfermedades.
- Disponer de elementos de seguridad laboral para protección de los trabajadores.
- Tener previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal.
- Asegurar que los camiones, vehículos y otra maquinaria utilizada en construcción o mantenimiento de obras cumplan con los reglamentos de seguridad y emisión de gases y partículas, a fin de proteger la integridad y la vida de las personas y evitar la contaminación.
- Limitar el horario de operación de maquinaria durante el período de descanso nocturno.
- Proveer señalizaciones en los lugares utilizados por la maquinaria, a fin de evitar accidentes.
- Asegurar que los operadores de maquinaria conozcan las normas de seguridad y procedimientos de manejo del equipo.

- Mantener periódicamente informada a la comunidad 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 la comunidad.
- Solicitar autorización a los propietarios o administradores, antes de ingresar en un predio privado, a fin de evitar conflictos y crear mala imagen institucional.

Impactos residuales

Se han detectado en el presente manifiesto de impacto ambiental, impactos de carácter irreversible, tales como alteración total del paisaje ahí presente en el tramo asignado al proyecto de la estructura y donde deberá atender la reforestación establecida con 1500 individuos donde por lo menos el 50% deberán corresponder a la especies Prosopis laevigata.

Se describen los impactos residuales que, a criterio de la consultoría ambiental realizada, no es posible prevenir o evitar el efecto, únicamente minimizar daño ambiental y compensar.

- Pérdida de individuos arbóreos.

La remoción arbolado, arbustos, herbáceas y suelo orgánico, establecidos en área de proyecto dadas las características particulares de la traza geométrica, sin embargo, aunque el impacto es inmitigable, la medida propuesta de recuperación de herbáceas, trasplantes de lo posible, así como donación de especies leñosas, que pudieran ser aprovechadas por habitantes en área de influencia, se considera de carácter compensatorio.

- Paisaje

El paisaje por demás es inmitigable, se tiene conocimiento de diversas obras de ingeniería que pudieran mitigar el efecto línea blanca que se percibirá, una vez realizada la construcción de la estructura definida como puente vehicular con todas y cada una de las obras pretendidas.

Con base a la información descrita desarrollados anteriormente, en la manifestación de impacto ambiental para construcción de estructura vehicular de la carretera federal 45, donde en el presente se anexan coordenadas de cada uno de los puntos referidos adicional Plano Topográfico debidamente Georreferenciado en todos sus puntos, se concluye que en tramo pretendido, se encuentra en condiciones ambientales y sociales viables, específicamente por la necesidad social, motivo de la obra y justificada de sobremanera en capítulos precedentes.

De acuerdo con información proporcionada en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional donde los componentes ambientales y dado el sistema ambiental regional y área de influencia en estado actual de funcionamiento con actividades productivas predominantes de agricultura de riego y ganadería porcina predominante, y a causa directa de elevado índice de accidentalidad por uso de la vialidad en las actuales condiciones; y no pretendiendo a causa directa de la pretendida construcción de afectar especies de flora o fauna dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010; y considerando en la presente la compensación ambiental establecida en el presente.

Donde el respeto a la zona de influencia y al sistema ambiental regional involucrado, ha sido estrictamente mitigado para evitar y prevenir los impactos ambientales posibles en etapa de preparación del sitio y construcción, principalmente por la generación de residuos en cualquiera de sus estados físicos, liquido sólido y gaseoso, y la posible clandestinidad en la extracción de materiales en sitios que no estén autorizados, ofreciendo la correcta vigilancia al respecto en proceso constructivo.

Y dado el beneficio social por la generación de empleos en etapa de preparación del sitio y construcción y el ofrecimiento de vías generales de comunicación en condiciones óptimas de funcionamiento con amplio respeto a la seguridad vial que requieren los usuarios, hace de sobremanera entendible que el estado sean proveedores de vialidades y servicios óptimos, para el correcto desempeño de las actividades productivas y de desarrollo social de los habitantes y usuarios del tramo propuesto considerado en el proyecto ejecutivo, donde no consideran en momento alguno la modificación al trazo actual, respetando al máximo de los posible la dinámica vehicular existente en etapa de preparación del sitio y construcción y mejorándola de sobremanera ya en operación, con características propias establecidas claramente en él presente, considerando que ambientalmente la movilidad avifauna que tiene su nicho ecológico en área de influencia, se mantendrá, el sistema ambiental regional se presenta en condiciones, para existencia y aún más mejora a la fluidez vial a causa directa del proyecto, y con las características descritas con anterioridad, existe el compromiso expreso por parte del Promovente, quienes se han comprometido en la presente, **REALIZAR EN TIEMPO Y FORMA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS ASÍ COMO EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES,** se concluye en este manifiesto una compatibilidad con el sistema ambiental regional y un adecuado manejo integral de los recursos naturales presentes en el área de influencia y en el Sistema Ambiental Regional.



INDICE

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

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES ……..…15

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES……56

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN……...118

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL……...159

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL……...233

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS……292

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL……314

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

ESTRUCTURA SOBRE LA CARRETERA FEDERAL 45 PARA ACCESO A LA COMUNIDAD MARROQUÍN, EN APASEO EL ALTO, GUANAJUATO.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto para la construcción de la Estructura sobre la Carretera Federal 45 (Panamericana), para dar acceso a la comunidad de Marroquín; se encuentra dentro de los límites del territorio del municipio de Apaseo El Alto, en el Estado de Guanajuato, como principal punto de referencia nos encontramos el Cadenamiento 18+220, en acceso señalado a localidad San Bartolomé Aguas Calientes, y entre las localidades Marroquín y San Juan Llanito, todas estas en Apaseo El Alto, Gto, la longitud de ocupación por la estructura y la propia modernización de la Carretera Federal 45, se encuentra entre los Cadenamientos del 17+800 y hasta 18+700, y en camino pavimentado donde se pretende la construcción de accesos y glorieta, como obra nueva, se destaca que por la construcción de la estructura, se pretende el aprovechamiento al máximo de los posible del derecho de vía previamente establecido, y las afectaciones corresponden a predios colindantes con anterior actividad agrícola.

El código postal de referencia corresponde a 38510 en localidad Marroquín, la que en adelante ocuparemos para nombrar la Estructura, para referencia precisa de los ejes establecidos en el proyecto se efectuar la igualdad de cadenamientos donde el 18+284.75, central sobre la Carretera Federal 45, corresponde al 11+466.36, del eje de proyecto, con coordenadas UTM Datum WG84 R14 X= 338346.1161 y Y= 2269768.3717.

Se muestra la ubicación respecto a carta topográfica INEG F14C65, en la que se muestra la totalidad del proyecto y su área de influencia, mostrando además la correspondiente F14C75, para la referencia del destino de la estructura, el presente en anexo croquis doble carta, para la muestra de ubicación se ha establecido ya la envolvente del proyecto y su área de influencia directa en router 500 metros.

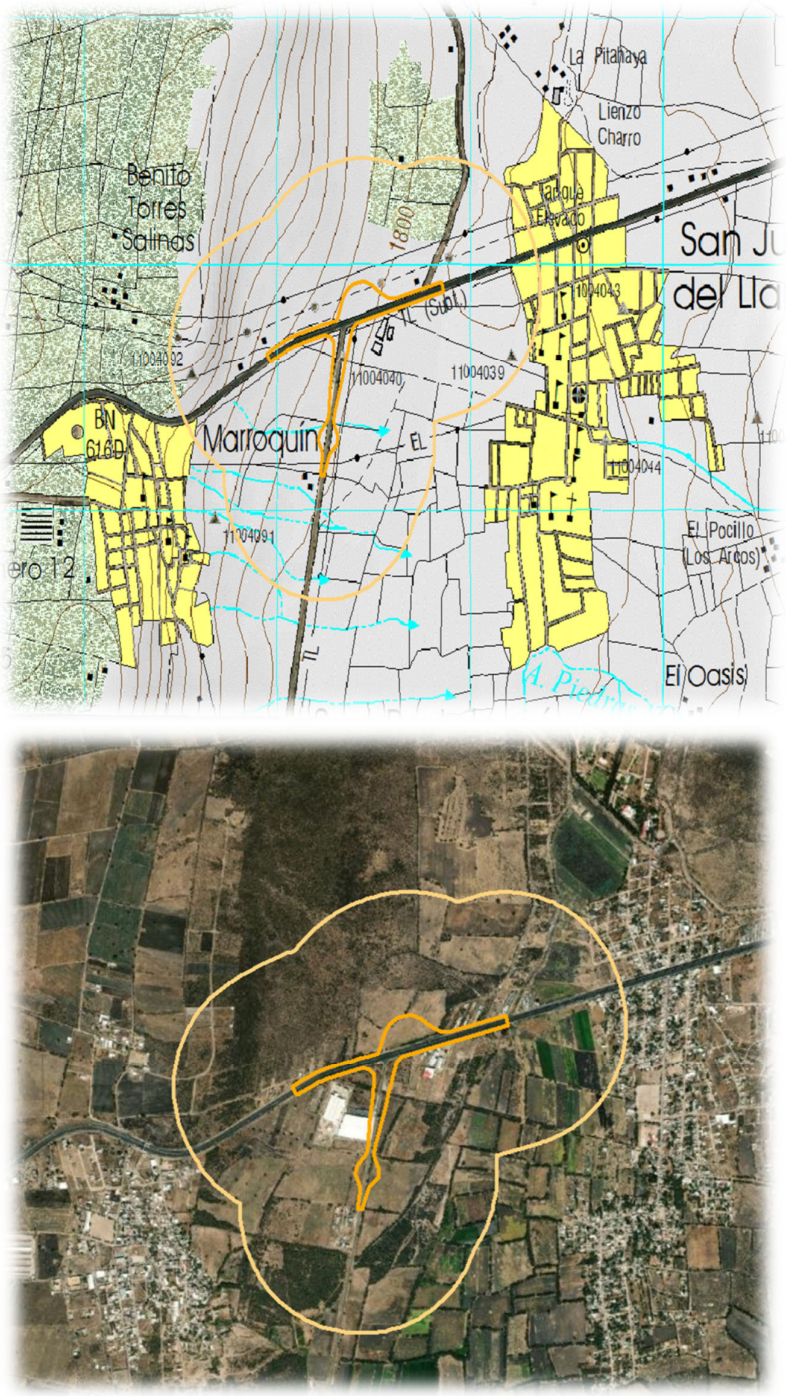


Grafico1. Ubicación Área de Proyecto

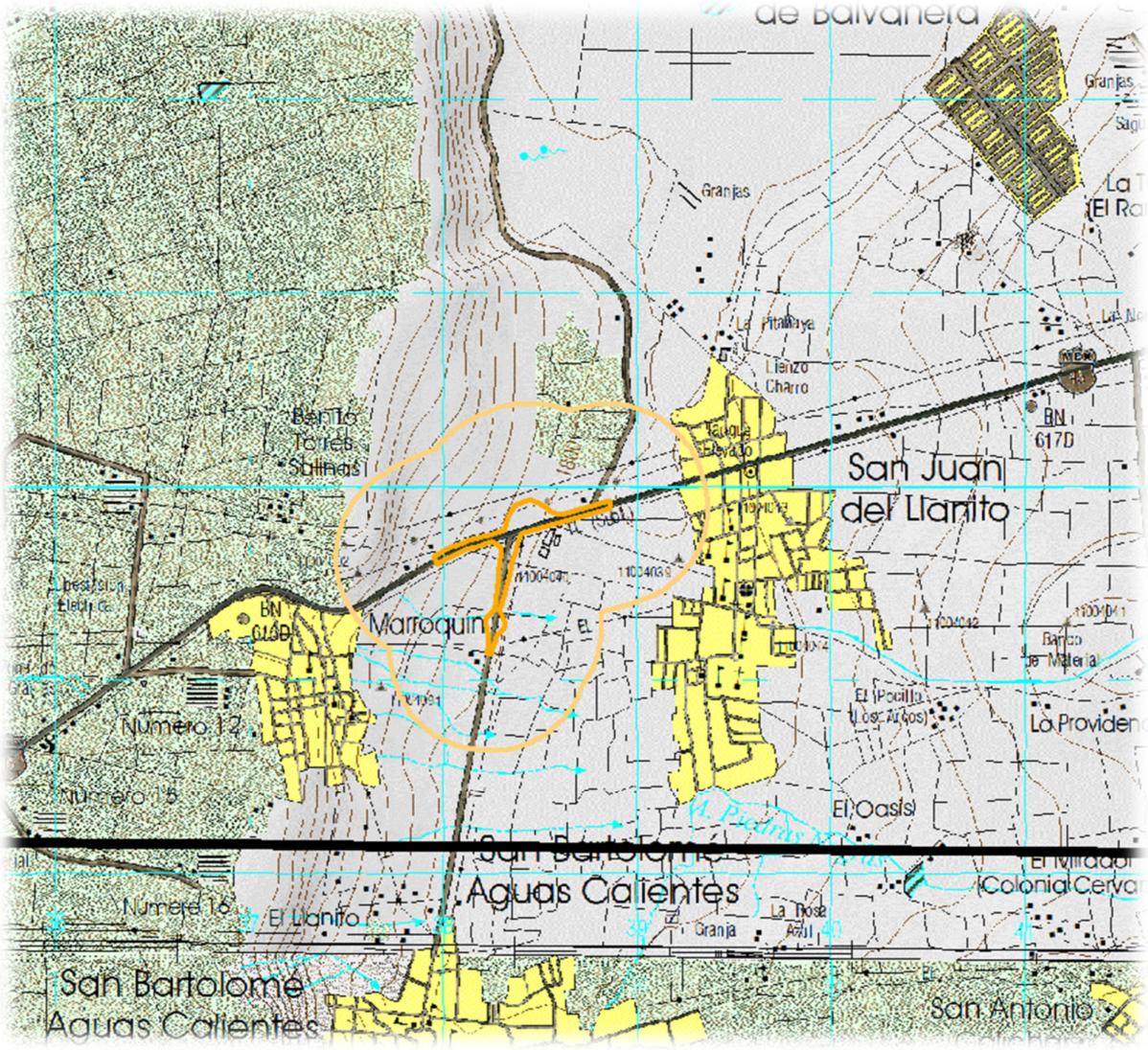


Gráfico 2. Ubicación Respecto a Carta Topográfica INEGI F14C65

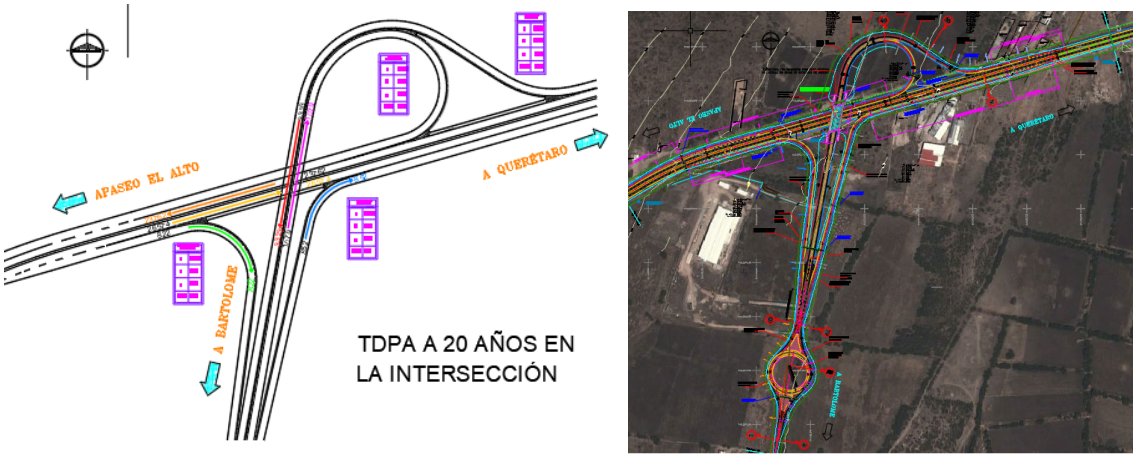
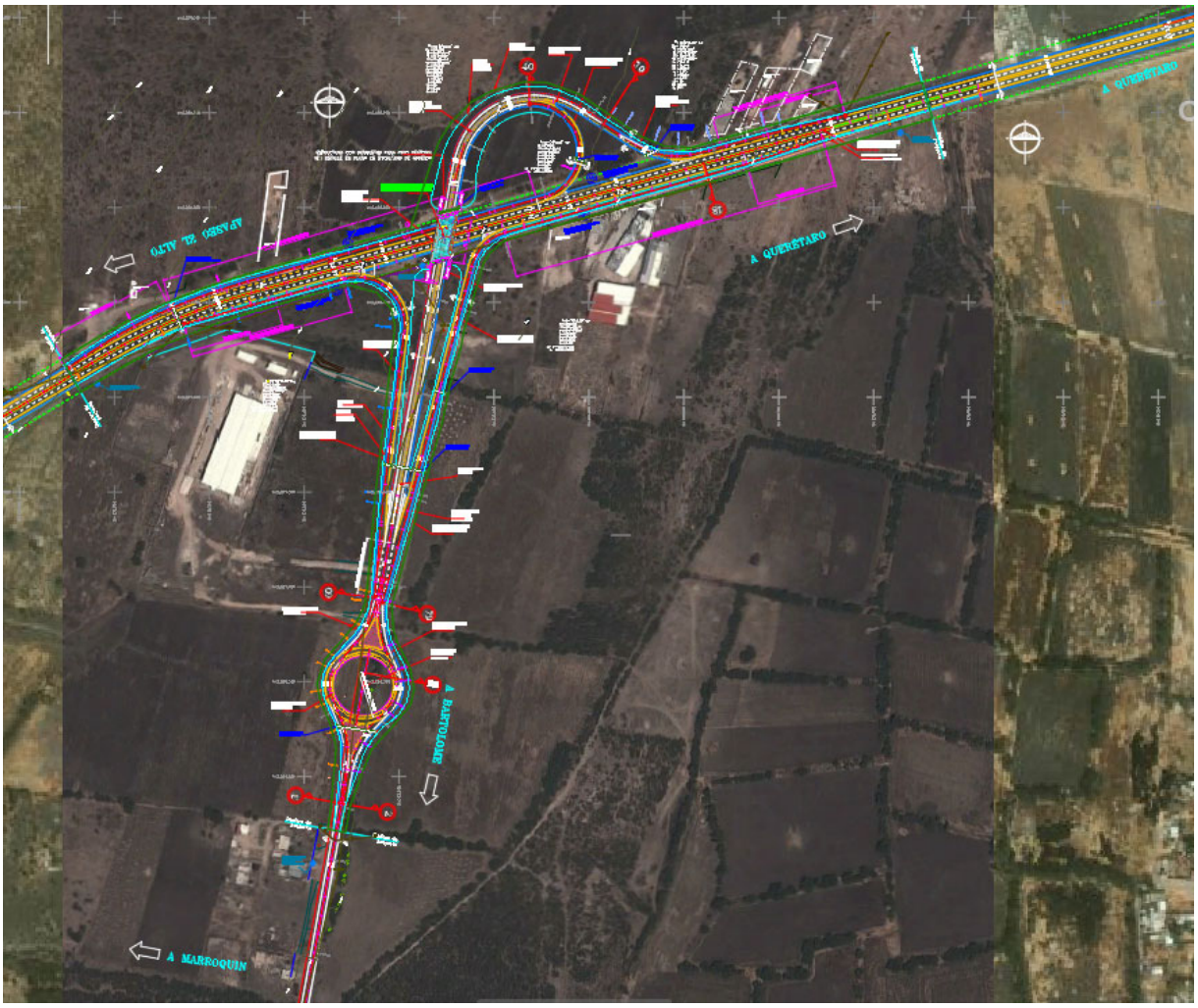


Gráfico 3. Geometría de la Estructura de Acceso a localidad Marroquín

Se muestran las coordenadas UTM de los ejes establecidos para la estructura del proyecto, donde se destacan 6, incluía la modernización de la Carretera Federal 45, para recepción de la estructura, así como sus carriles de acceso, la glorieta en dirección a san Bartolomé Aguas Calientes y la estructura tipo trompeta, la que ocupará la mayor parte de la superficie de la estructura en envolvente se considera una ocupación directa de 95,310.7258 metros cuadrados, equivalente a 09-53-10.7258 hectáreas.



El Eje 10 principal de la estructura tiene una longitud de 1738 metros y las siguientes coordenadas como principal referencia de ubicación del proyecto:

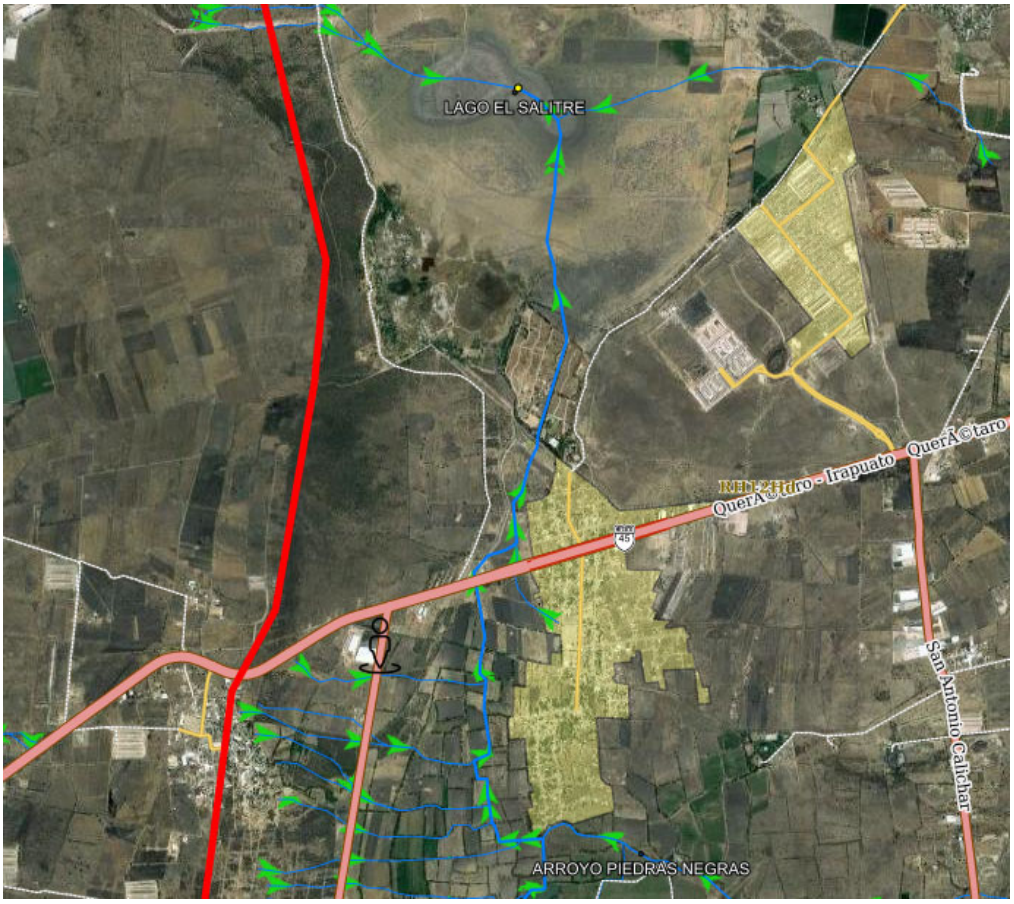
Tabla 1. Eje 10 Principal Estructura Tipo Trompeta

CADENAMIENTO	X	Y
10+000	2,268,325.26	338,086.02
10+388.65	2,268,707.73	338,155.05
11+157.49	2,269,464.15	338,292.62
PT=11+515.16	2,269,816.12	338,356.28
TE=11+528.26	2,269,829.01	338,358.61
EC=11+567.55	2,269,866.87	338,368.71
CE=11+686.49	2,269,909.66	338,467.38
	2,269,833.92	338,441.61
ET=11+724.78	2,269,891.16	338,501.92

El proyecto no se encuentra ubicado en zonas de riego, tales como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, donde el drenaje expuesto se mantiene y donde las obras de drenaje menor, las existentes, se adaptarán a la nueva geometría proyectada. No se encuentra en área de influencia directa cuerpos de agua y la red de drenaje se mantiene en dirección, mejorando las condiciones de flujo, donde la microcuenca escurre en dirección a río Apaseo (Río Querétaro) afluente directo a río Laja, previo a su incorporación a Río Lerma, dentro de la región hidrológica 12RH Lerma Santiago de la cuenca hidrológica Río Laja, Subcuenca Querétaro-Apaseo 12HdQAP, como clave de la microcuenca, y donde la superficie total de la estructura y sus ejes complementarios se encuentran ubicados.

Es importante destacar que para la ejecución del proyecto de la estructura que dará acceso a comunidad Marroquín no se pretende el cambio de uso de suelo de terrenos forestales en una superficie de 95,310.7258 metros cuadrados m^2, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

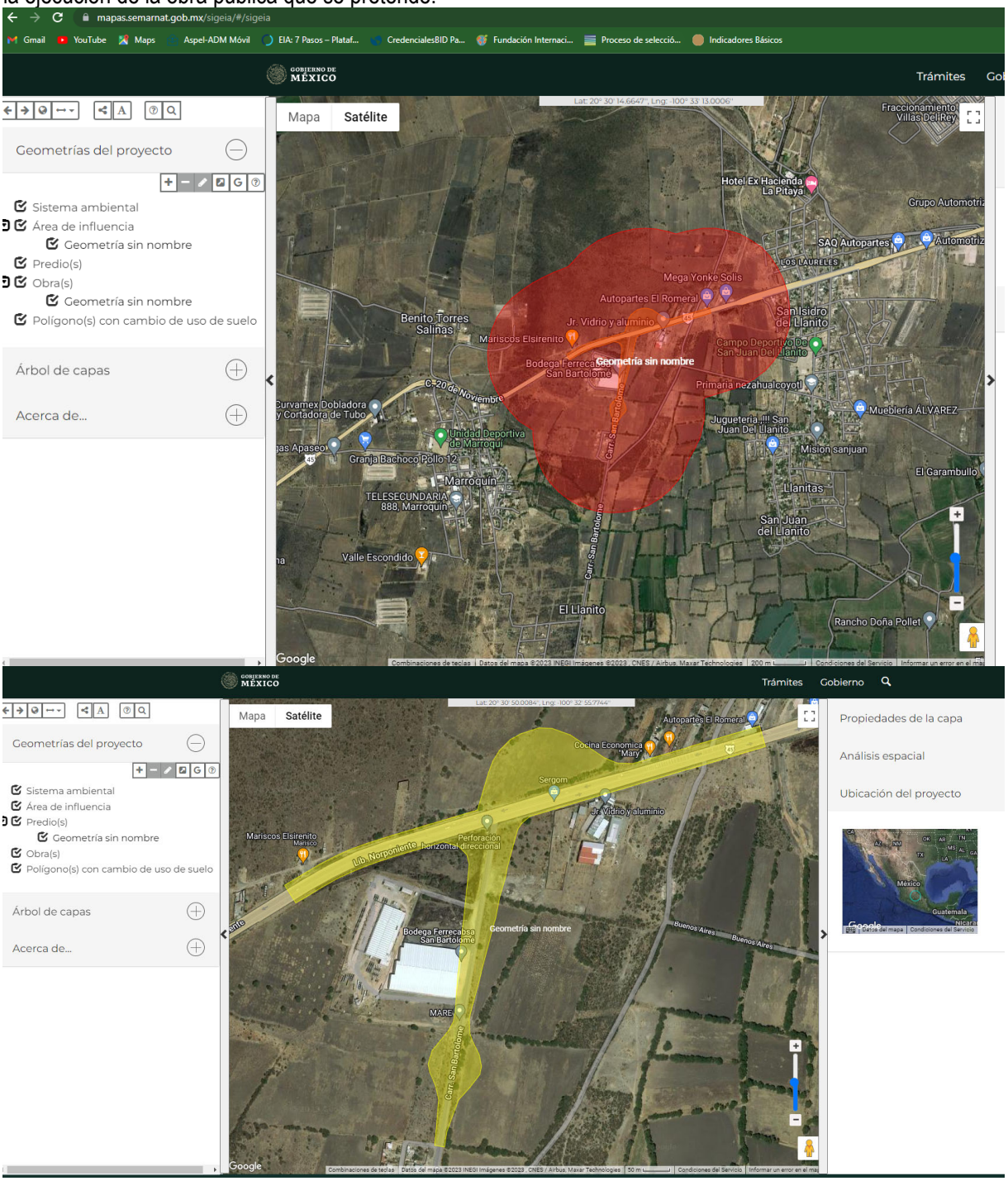
El proyecto no se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, y donde como principal influencia contamos con la subsidencia en Cerro San Bartolomé, el Arroyo Piedras Negras, mismo que es afluente al pequeño Lago El Salitre, se destaca la red de drenaje afluente en su totalidad al mismo.



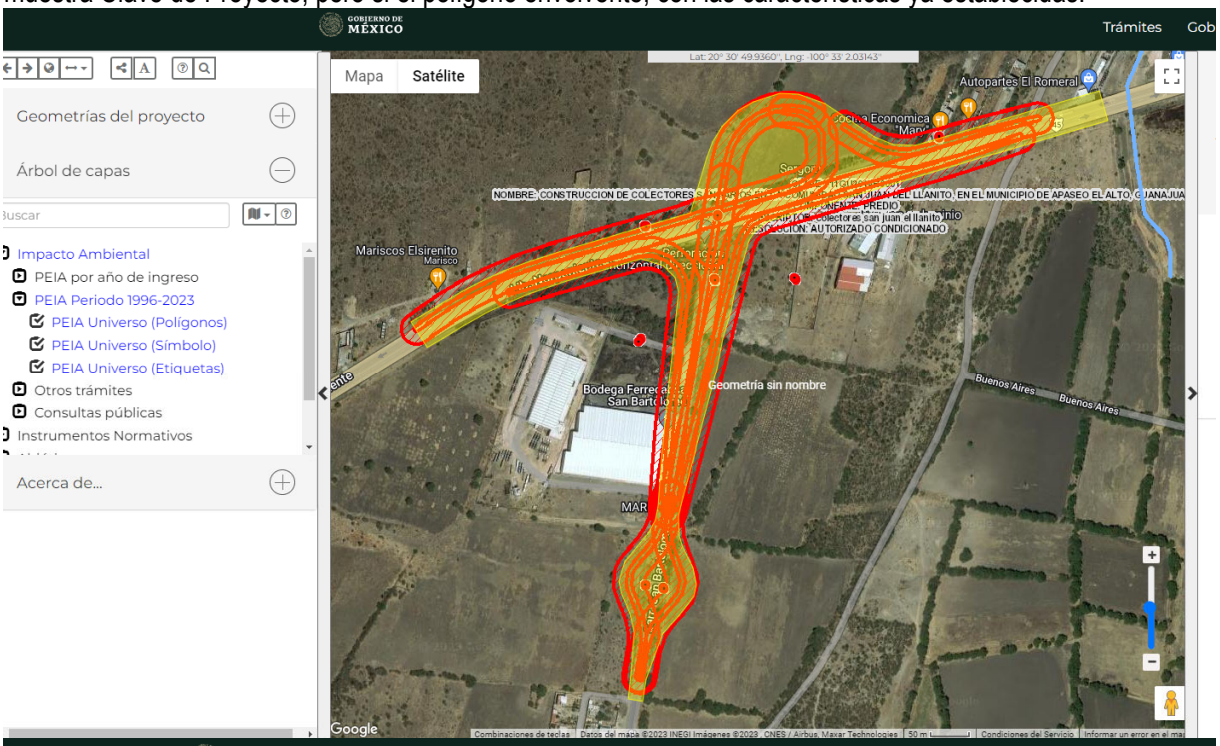
El proyecto se encuentra debidamente georreferenciado en todos sus puntos en DATUM 14 WGS84, importante destacar que, para la presente actualización de la manifestación de impacto ambiental, se ha incorporado la

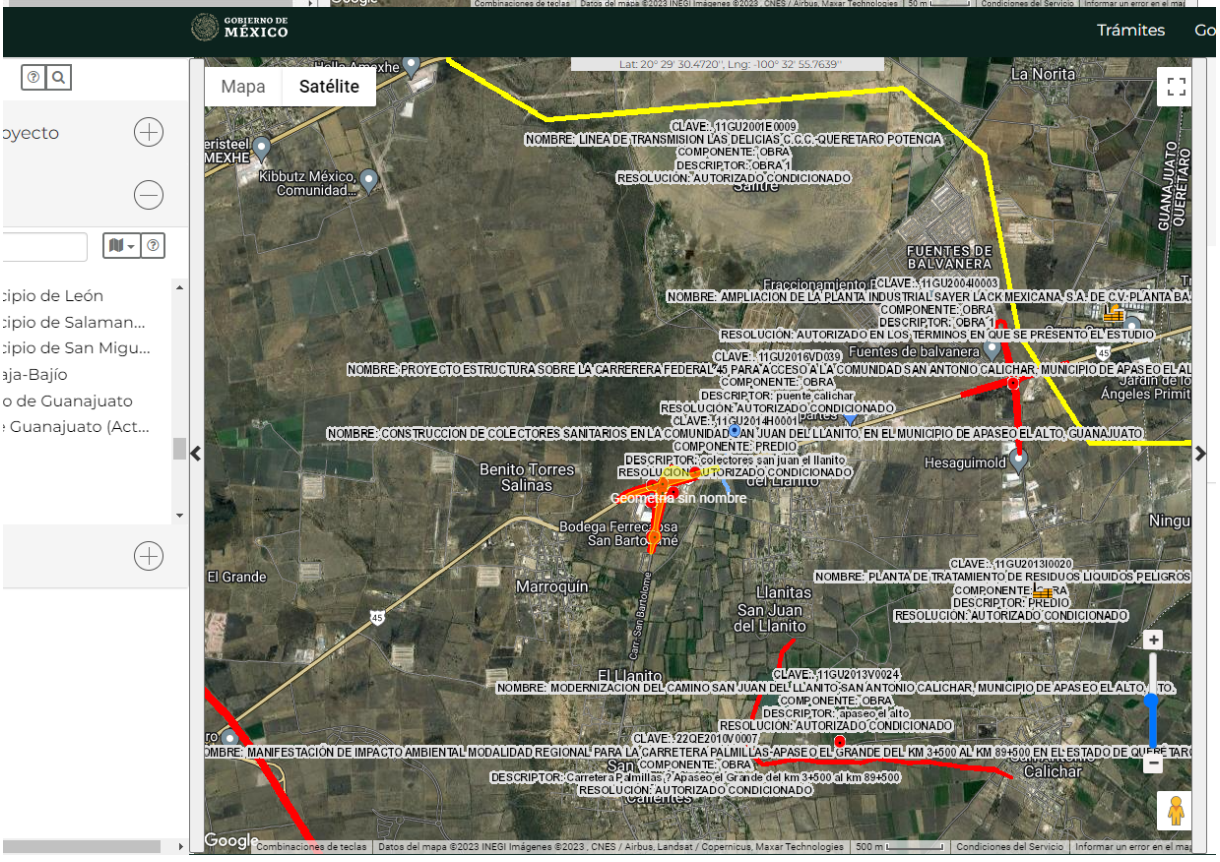
envolvente establecida como área de proyecto al Sistema de Información Geográfica para la evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA., como instrumento de política ambiental a cargo de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se muestra el acceso a SIGEIA, destacando el área de proyecto en adelante envolvente y la denominada área de influencia estableciendo router de envolvente de 500 metros, para el establecimiento de influencia directa en la ejecución de la obra pública que se pretende.



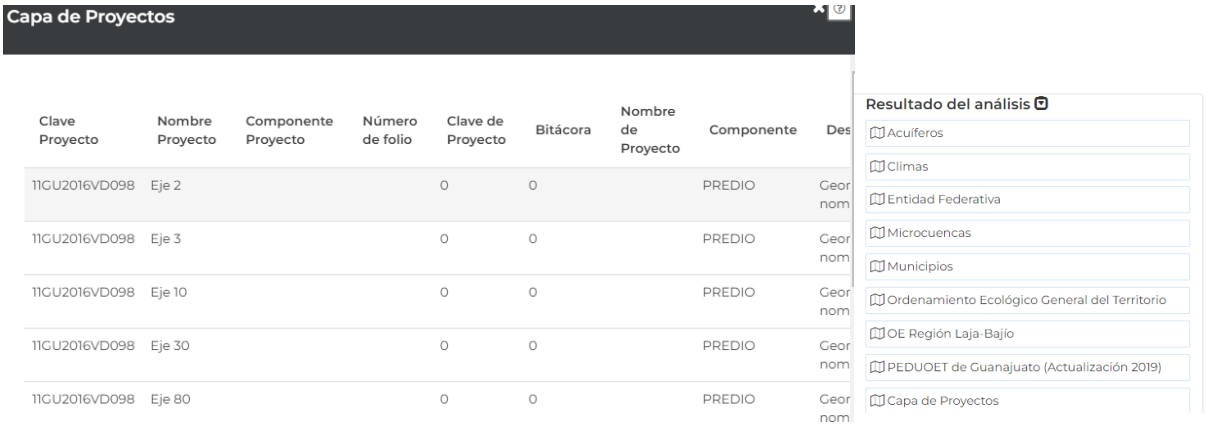
En el análisis a través de SIGEIA, se muestra la referencia del manifiesto de impacto ambiental previo al presente el que cuenta con registro, además de un colector de aguas residuales, se destaca que el sistema no muestra Clave de Proyecto, pero si el polígono envolvente, con las características ya establecidas.





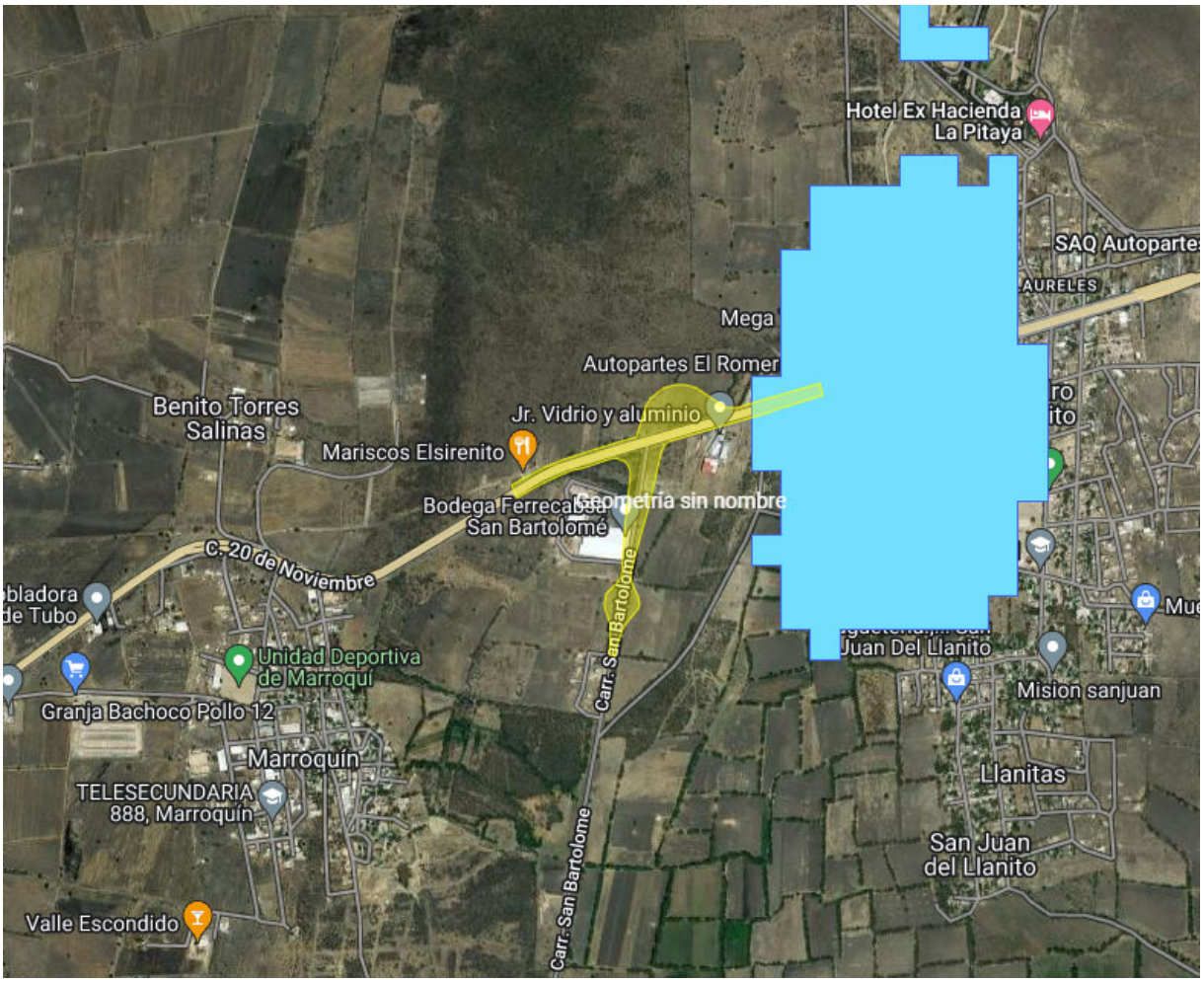


Que respecto al análisis del SIGEIA, nos muestra la necesidad de vincular jurídicamente nuestro proyecto con el ordenamiento Laja Bajío, además del PDUOET, 2040 y destacando que el municipio de Apaseo el Alto se muestra dentro de la clasificación con riesgo de inundación, se muestra la incidencia total con el proyecto previamente autorizado con clave 11GU2016VD098.

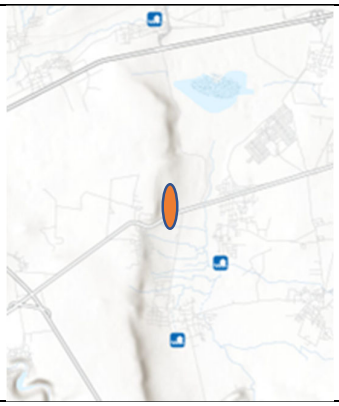


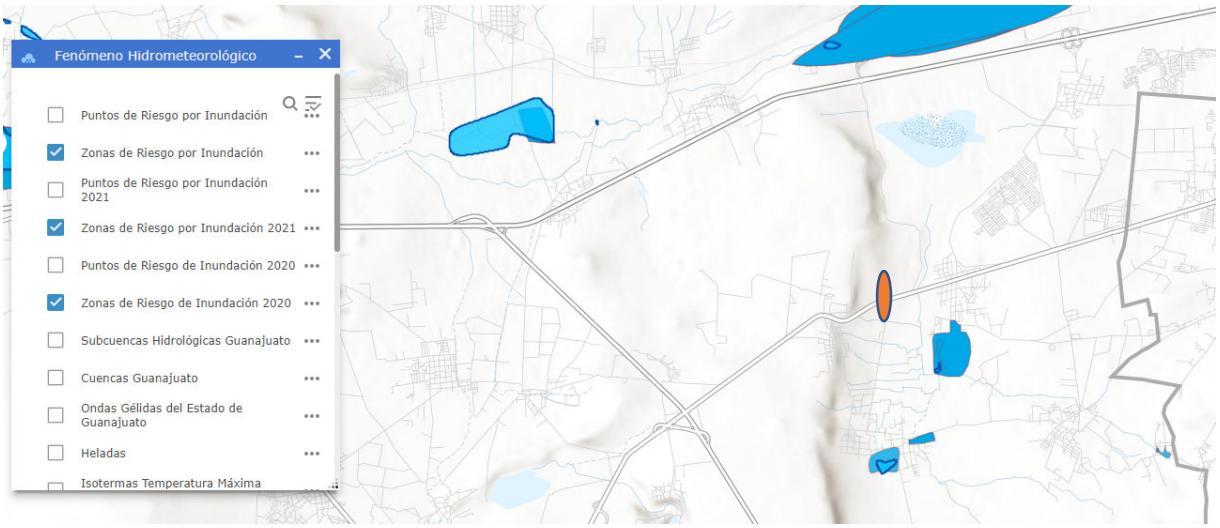
Que, respecto al análisis establecido a través del Atlas Nacional de Riesgos, se incorpora a la presente y donde el área de influencia directa muestra presencia de actividad volcánica la más próxima al área de proyecto, como indicador clave se muestra la existencia de aguas termales y encontrarse la región fisiográfica en los límites del denominado eje Neovolcánico. Se destaca que no se muestran registros históricos de actividad física relativos a flujos de magma o evidencia de aparatos volcánicos, si la presencia de cuenca hidrotermal.

CENAPRED tiene registrados, la localidad Llanitos como alto riesgo de inundación y coincide con el área del proyecto en una superficie de 8702.60 M2, con sequía muy vasta la totalidad del área de envolvente del proyecto, así como la total superficie del proyecto y el municipio de Apaseo el Alto con alto riesgo de inundación.

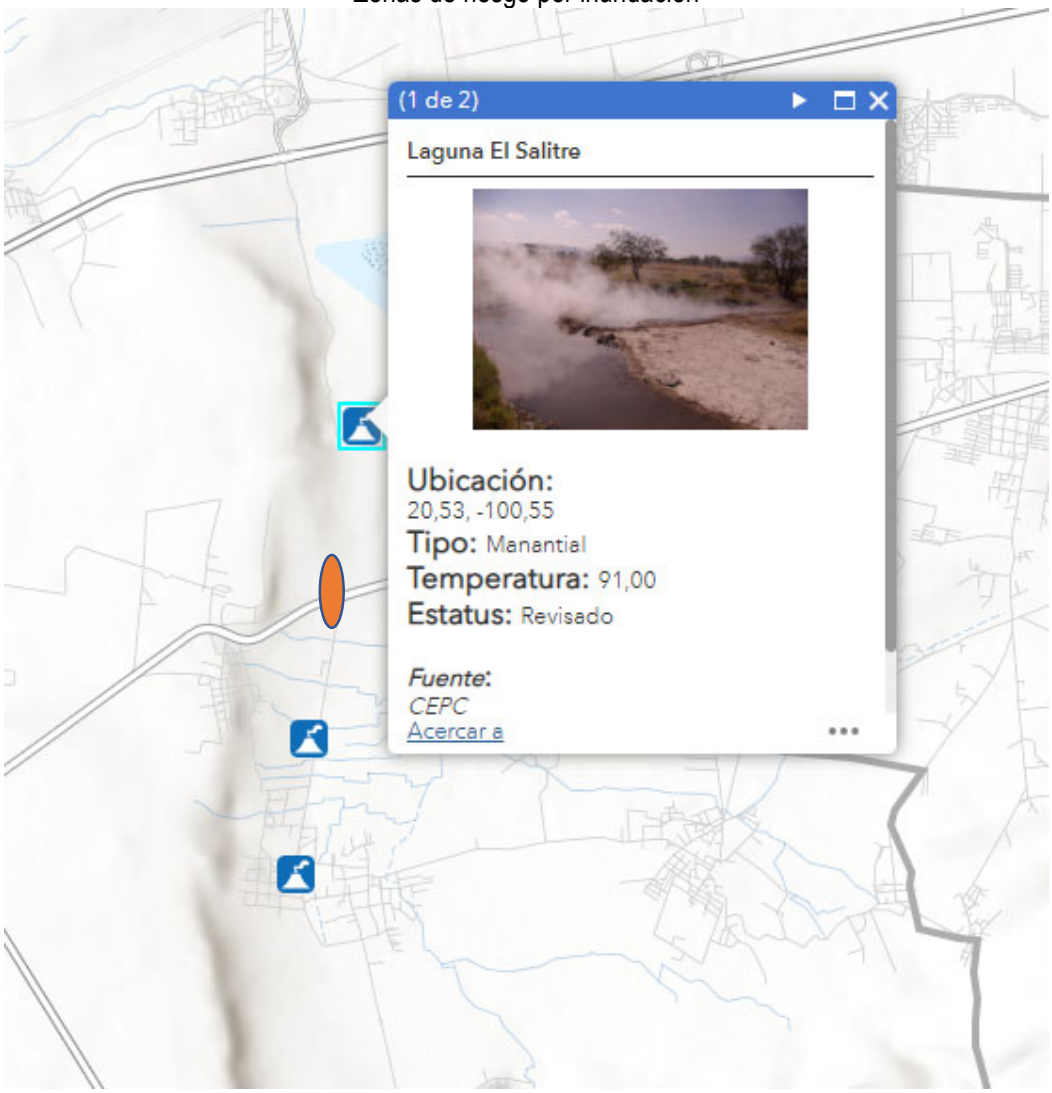


Se muestra el análisis de datos que ofrece el Atlas Estatal de Peligros y riesgos del estado de Guanajuato.

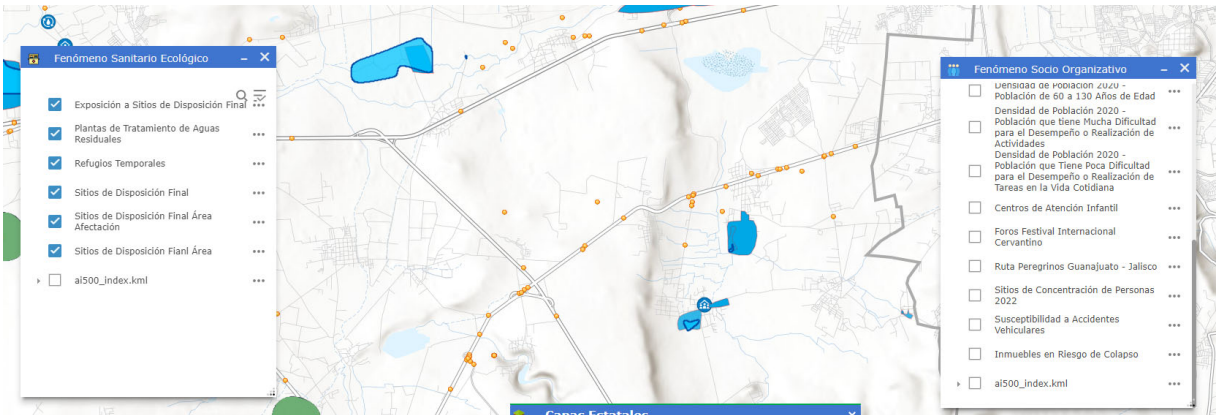
	
Sequia	Puntos de Riesgo Por inundación



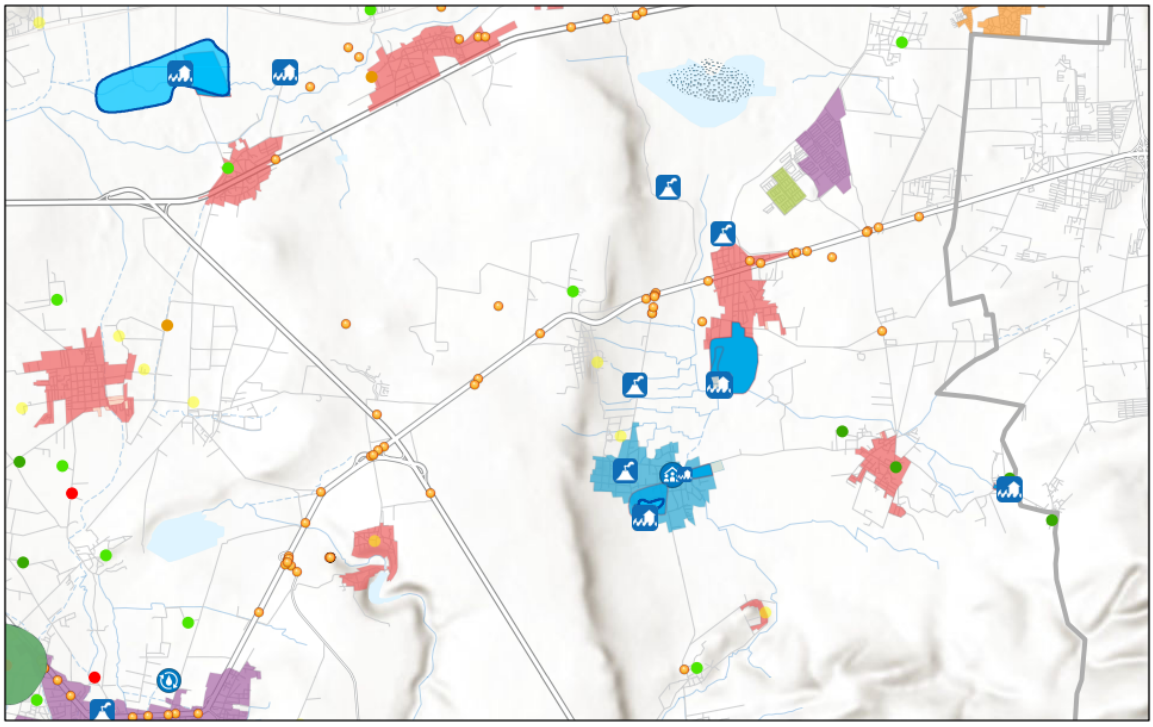
Zonas de riesgo por inundación



Actividad volcánica



Atlas Estatal de Peligros y Riesgos del Estado de Guanajuato



Resumen de Riesgos y Peligros en área de influencia y donde directamente en el tramo que nos ocupa, resulta alta incidencia en accidentes vehiculares, es probable que en excavaciones pudieran ocurrir aguas termales, dada la proximidad con los Manantiales de aguas termales, y donde si bien el riego de inundación se muestra próximo al área de proyecto, directamente en la traza no se han registrado eventos, sin embargo será necesario ofrecer las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, necesarias y suficientes.

I.1.3. Duración del proyecto

Se pretende una duración del proyecto así establecido en una vida útil en óptimas condiciones de funcionamiento de 30 años, destacando que para las etapas de preparación del sitio y construcción, se extiende a 4 años, la total ejecución de las obras y actividades relacionadas con la Estructura, donde el día 1 (uno) correría a partir de la obtención dela autorización en materia de impacto ambiental, y su aviso de inicio de obra correspondiente ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la autoridad ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), donde y para este momento se deberán correr

todos los trámites relacionadas con la licitación de obra pública, destacando la integración de los programas ambientales relacionados a la atención a la ejecución de estrategias de mitigación de impacto ambiental establecidas en el presente, supervisión y monitoreo ambiental del proyecto.

Se destaca en el presente que, si llegado el momento la obra no pudiera concluirse o esta fuera desarrollada por etapas en kilometraje relacionado y acorde a ejes establecidos, se deberá dar el aviso correspondiente, así como la muestra del cumplimiento de términos y condiciones establecidas en el correspondiente oficio resolutivo, a través de aviso a las autoridades ambientales por lo menos 30 días anterior al vencimiento de los cuatro años de ejecución de obras pretendidas a través de trámite COFEMER: Modificaciones de la obra, actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental SEMARNAT-04-008.

Así bien se establece que la presente atiende 30 años atendiendo todas y cada una de las etapas, es destacable señalar que, en caso de la ejecución por tramos, es dependiente directo de los recursos federales, estatales y municipales, a los que tenga acceso la promovente, llegado el momento si así ocurriera se dará puntualmente el aviso.

Tabla 2. Programa de Actividades

Actividad	AÑOS																																												AÑOS VIDA UTIL
	1												2												3												4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	30
Obtención de Permisos																																															
Preparación del Sitio																																															
Almacenes temporales																																															
Demolición Infraestructura Existente																																														
Manejo de Arbolado																																														
Desmonte y despalme																																														
Excavaciones y movimientos de tierras																																														
Bancos de Materiales																																														
Terraplenes																																														
Pavimentos																																														
Modernización obras de drenaje mayor y menor																																														
Imagen urbana																																														
Señalética																																														
Alumbrado Publico																																														
Reforestación																																														
Adecuación pasos de fauna																																														
Supervisión y monitoreo Ambiental																																														
Puesta en marcha																																														

Se destaca la operación y mantenimiento, además de conforme se inicie la operación de tramos terminados, el término de la totalidad de la obra en óptimas condiciones de calidad, fluidez y mantenimiento a 30 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad
Gobierno del Estado de Guanajuato

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

GEG850101FQ2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Galo Israel Villapando Granados
Titular
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad
Gobierno del Estado de Guanajuato

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:
Pozuelos, Circuito Superior 5
Guanajuato, Gto
C.P. 36080
Tels. 01473 73 52300 ext. 8492
Correo electrónico: mblancarte@guanajuato.gob.mx

Se Anexa a la presente manifestación de impacto ambiental, copia de representante legal, IFE, nombramiento, RFC del Gobierno del Estado de Guanajuato.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Mariana Parra Sánchez

RFC PASM7503029Y9
CURP PASM750302MGTRNR00
Cédula profesional 4316834

Carretera Puentecillas Km 10 S/N
Acceso a Fraccionamiento Colonial Guanajuato
C.P. 36262
Puentecillas, Guanajuato, Gto

Tel/Fax. 4736883501
Cel. 4731170063

Correo Electrónico: ingmparra@ambientalparra.com
Ing. Mariana Parra Sánchez
Anexo a la presente carta bajo protesta; Cedula Profesional

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

El proyecto de la estructura sobre la carretera federal 45 para acceso a la comunidad Marroquín, se encuentra en la Intersección UTM = Zona: 14 Q; X: 338, 338.90 m; Y: 2, 269, 745.10 m (KM 18+280), que corresponde a la intersección de La Carretera Federal México 45 (km 18+280) con el acceso a la comunidad San Bartolomé Agua Caliente, en el municipio de Apaseo el Alto, Gto.

Tabla 3. Coordenadas UTM WGS84 R14

UBICACIÓN	CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
		X	Y
APASEO EL ALTO	18+700	337,954.40	2,269,622.73
QUERETARO	17+745	338,856.96	2,269,912.85
BARTOLOMÉ	10+825	338,234.26	2,269,142.65



Gráfico 3. Área de influencia de proyecto

El entronque es de tipo “trompeta” con glorieta de retorno sobre el camino a san Bartolomé; la estructura de separación de niveles será un PIV con un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la carretera Mex-045 y una Glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a San Bartolomé. Este proyecto considera carriles de aceleración y desaceleración y su respectiva transición sobre la carretera para dar solución de acceso a san Bartolomé y a Marroquín, con la finalidad de dar solución viable y definitiva a la problemática del cruce y retorno, pues la creación de industrias ha provocado el aumento de tránsito en la zona provocando problemática de movilidad vial, por ello se ha establecido el desarrollo del proyecto, a través del promovente la Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Gobierno del estado de Guanajuato.

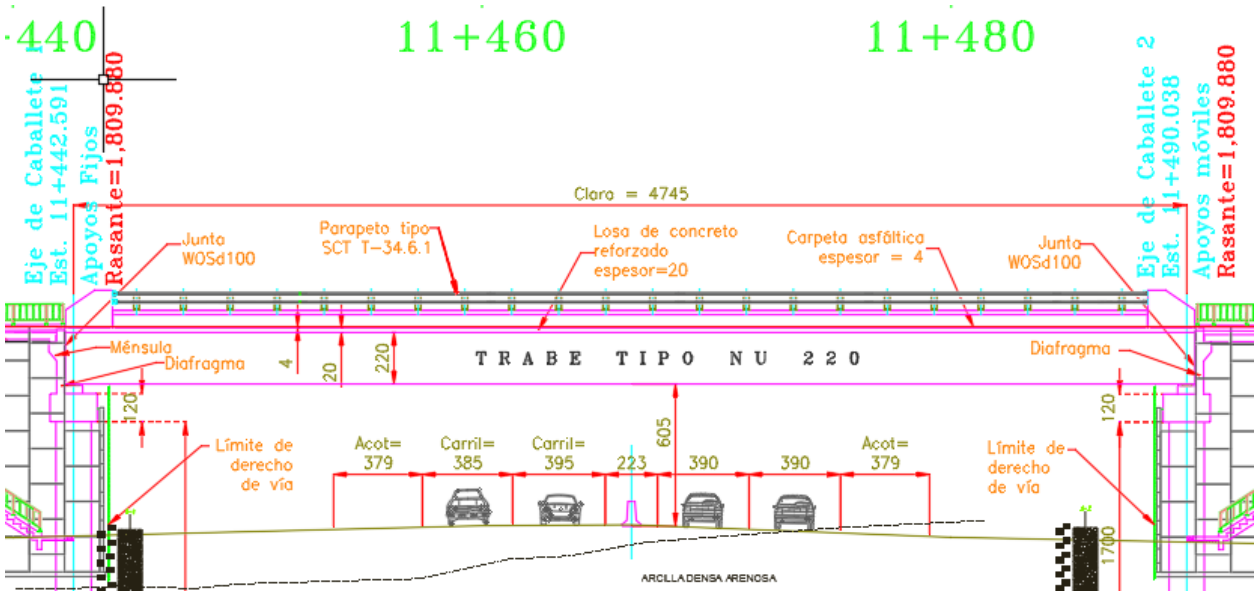
II.1 Información general del proyecto

El proyecto de la estructura se encuentra sobre la carretera federal 45, en la cual se pretende construir un puente inferior vehicular con accesos laterales de nueva creación para la incorporación de los habitantes y usuarios a la comunidad de Marroquí y las localidades asentadas en área de influencia, por lo cual recae en la LGEEPA en el artículo 28, fracción 1 por encontrarse el área de proyecto con incidencia directa sobre una vía general de comunicación, y RLGEEPA el cual se describe en el artículo 5, fracción “B” vía de comunicación y el artículo 11 que dice que se realizará en la modalidad regional por ser una carretera, incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, por lo cual se lleva a cabo este estudio. Se destaca la construcción de puente vehicular y modernización del cuerpo de la carretera federal 45, libre la que es considerada una de las principales a nivel nacional la denominada Panamericana,

El proyecto tiene como principal objetivo dar mayor capacidad de flujo y seguridad a la carretera federal 45, como una vía que permita una mayor conectividad y competitividad entre los municipios y a nivel nacional. Además, proporcionar a los habitantes, una vía de comunicación moderna, eficiente, segura y de alta calidad con velocidades a flujo libre constante que promueva la reducción de sus tiempos de recorrido y costos generalizados de viaje.

En la actualidad, la infraestructura existente consiste en el tramo de incidencia directa de la carretera federal, y donde a través de carril de incorporación con poca señalización los habitantes de las localidades Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes, se incorporan con poca o nula señalética.

Se ha generado la propuesta de Paso Inferior Vehicular como estructura nueva, que tiene un claro total sobre la carreta federal 45 de 47.75 m, con un desarrollo de vialidades de 3.5 km aproximadamente, considerando enlaces de acceso y salida a carretera federal 45, carriles de aceleración y deceleración, así como el desarrollo de estructura PIV de 1.5 km aproximadamente incluyendo accesos.



II.1.1 Naturaleza del proyecto

Se pretende en todo momento conservar su actual uso como vía general de comunicación, donde de manera directa, la presente resulta del Programa de gobierno 2018-2024, el que se ha vinculado de manera directa en su origen con el Plan Estatal de Desarrollo 2040, donde se destaca la vinculación con el Eje de desarrollo ordenado y sostenible, donde en su dimensión 3:

Plan Estatal de Desarrollo 2040; Dimensión 3. Medio Ambiente y Territorio, donde en la línea estratégica 3.2, textualmente indica:

3.2 Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables

Como objetivos

3.2.1 Lograr una administración sustentable del territorio, que impulse el desarrollo de comunidades y ciudades humanas y sustentables

3.2.2 Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado
3.2.3 Asegurar la movilidad fluida, sostenible y segura para todas las y los guanajuatenses y visitantes de la entidad.

Programa de Gobierno 2018-2024
Desarrollo Ordenado y sostenible

5.2.1 Consolidar el modelo de ocupación optima del territorio
5.2.2 Lograr la movilidad incluyente y sustentable

Respecto a la vinculación con el Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024; proviene la integración dentro de los Objetivos de la estrategia Nacional, destacando en su párrafo cuarto:

Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas que permita el transito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional

Tabla. 2 Marco del Proyecto en subsector infraestructura carretera

PROYECTO	Estructura sobre la carretera federal 45 para acceso a la comunidad Marroquín, en Apaseo El Alto
Marco del Proyecto	Vías generales de Comunicación (Comunicaciones y Transportes)
Subsector	Infraestructura Carretera
Tipo de Proyecto	Modernización de carretera existente
Ubicación del Proyecto	Municipio de Apaseo el Alto el Estado de Guanajuato
Troncal del Proyecto	Carretera Federal 45 (Panamericana)

Donde se destaca el fundamento legal origen del presente manifiesto de impacto ambiental, en su modalidad regional, se establece claramente en el Art. 28 de La Ley General del Equilibrio y La Protección al Ambiente, en su fracción I; donde al texto indica:

Dado que la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal artículo 2 fracción C, establece que si el recurso proviene de la federación; la jurisdicción para los trámites será meramente federal.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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 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:

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

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

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:
I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:
I. Caminos o carreteras:
c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios".

II.1.2 Justificación

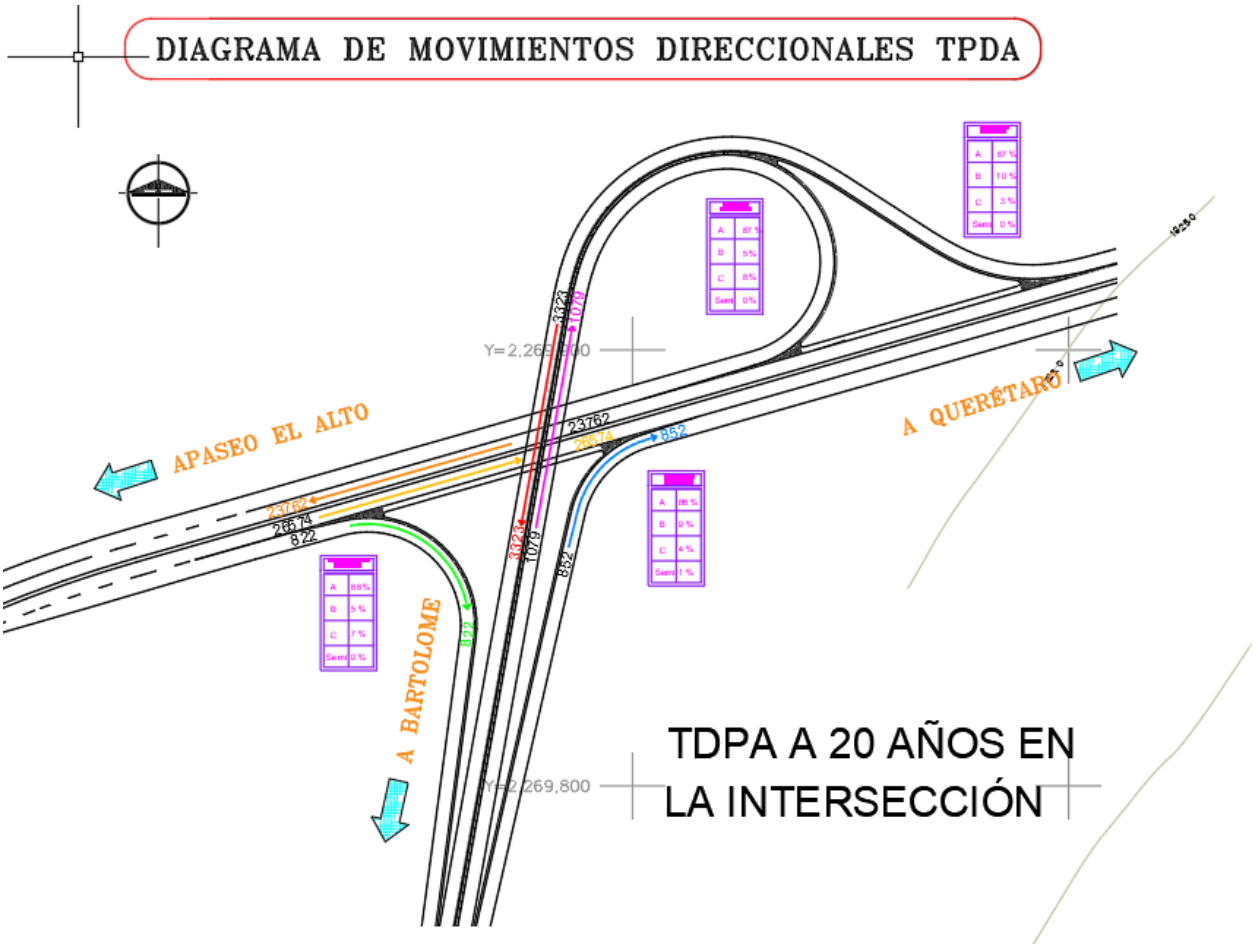
Basados en el estudio de ingeniería de tránsito, se tienen los siguientes datos:

• TDPA en sentido poniente – oriente: 26, 574 vehículos en el horizonte de proyectos a 20 años.

• TDPA en sentido norte a sur: 3323 vehículos en el horizonte de proyecto a 20 años

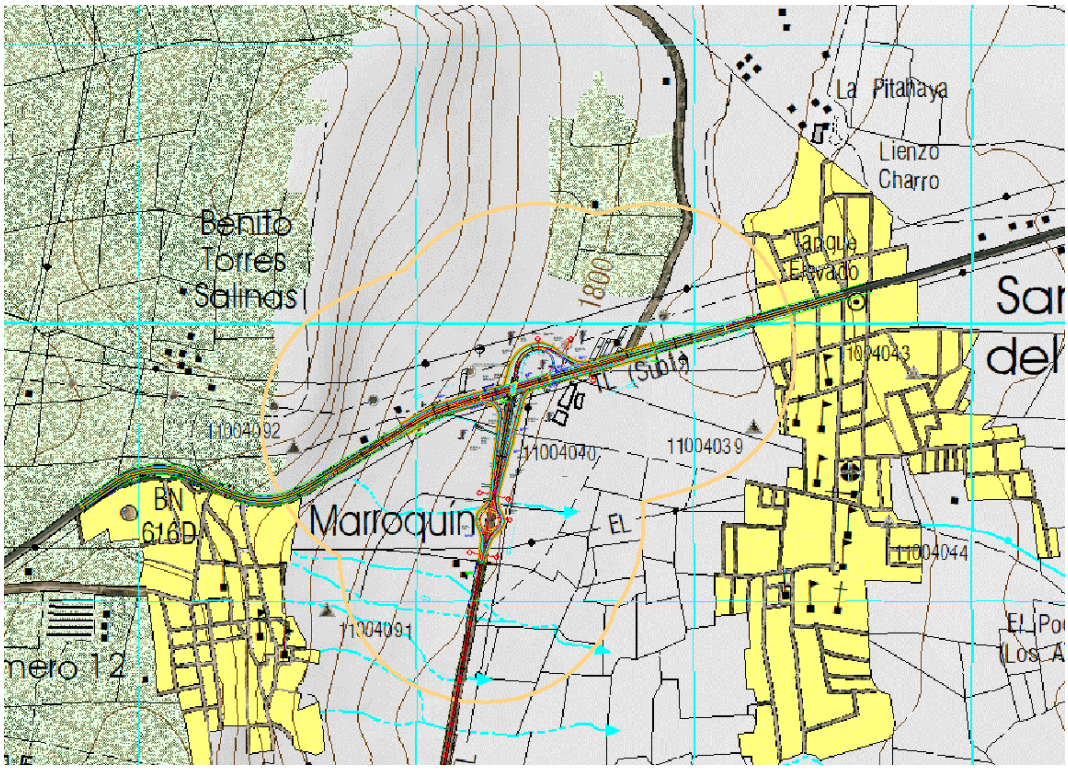
Que el TDPA de 26, 574 vehículos en el horizonte de proyecto a 20 años de la carretera principal está fuera del rango y tomando en cuenta el peligro potencial que representan los cruces y a fin de dar continuidad al tránsito de la MEX-045, se justifica una solución geométrica a la intersección que considere una separación de niveles.

Entronque tipo trompeta y glorieta de retorno sobre camino a san Bartolomé: la estructura de separación de niveles será un PIV de un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la MEX-045 y una glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a san Bartolomé. Cabe mencionar que desde este punto se buscará la solución para acceso a Marroquín, sobre el camino a Bartolomé ya que se vuelve difícil y peligroso el colocar otra intersección en la comunidad de Marroquín, esto debido a las condiciones geométricas en que se encuentra, que se encuentra en transición de 2 curvas inversas, se hace una intersección de mayor peligro.



II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Se localiza en la Intersección UTM = Zona: 14 Q; X: 338,338.90 m; Y: 2, 269, 745.10 m (KM 18+280), que corresponde a la intersección de La Carretera Federal México 45 (km 18+280) con el acceso a la comunidad San Bartolomé Agua Caliente, en el municipio de Apaseo el Alto, Gto. El entronque es tipo trompeta con glorieta de retorno sobre camino a san Bartolomé, la estructura de separación de niveles será un PIV de un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la Mex-045 y una Glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a San Bartolomé. El Municipio de Apaseo el Alto se localiza en la parte Sureste del Estado y cuenta con una superficie de 388 Km2 y una población de 54,364 habitantes, que corresponden al 1.3% y 1.2% de la superficie y población total del Estado, respectivamente; en su cabecera municipal habitan 23,407 personas. Apaseo el alto colinda al Norte con el municipio de Apaseo el Grande y el Estado de Querétaro de Arteaga; al Este con el Estado de Querétaro de Arteaga y Jerécuaro; al Sur con el municipio de Jerécuaro y al Oeste con los municipios de Tarimoro, Celaya y Apaseo el Grande. Tiene como principales vías de acceso a la Carretera 45 que lo comunica con el Estado de Querétaro y el municipio de Apaseo el Grande y la carretera Estatal Libre que lo comunica con Jerécuaro.



No se pretende afectar cobertura vegetal, se encuentra qué lo largo del tramo carretero, individuos arbóreos dispersos, conservados en linderos agrícolas y reforestaciones en derecho de vía. Para la realización del proyecto se manifiesta para fines del presente que no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

II.1.4 Inversión requerida

Se pretende para la ejecución del proyecto una inversión total por parte del gobierno Federal, como administrador de fondos federales de $ 48,697,715.77 (cuarenta y ocho millones seiscientos noventa y siete mil setecientos quince pesos 77/100). Haciendo referencia a los artículos 1 y 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Título Primero del Régimen Administrativo de los Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Capítulo I del ámbito de aplicación de la Ley, el cual textualmente dice:

“Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 2. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:
I. Caminos o carreteras:
a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

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

El costo por la implementación y ejecución de las medidas de mitigación, compensación y prevención de impactos ambientales se estima en $1,956,800.00pesos, que equivale al 2.99 % aproximadamente de la inversión total requerida, y consiste primordialmente en la aplicación de acciones ambientales como son:

Tabla 4. Acciones Ambientales

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	MESES	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
LETRINAS.	6	Pza.	36	$1,500.00	$324,000.00
PLANCHAS DE CONCRETO	2	Pza.	1	$700.00	$1,400.00
RIEGO DE OBRA	12	Pipas	36	$500.00	$216,000.00
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS BOTES DE 200LTS)	8	Piezas	1	$100.00	$800.00
DISPOSICIÓN DE RP'S	1	Lote	1	$12,000.00	$12,000.00
EPP	1	Lote	1	$30,000.00	$30,000.00
REFORESTACIÓN	1308	Pza.	4	450	$588,600.00
MANTENIMIENTO DE REFORESTACIÓN (AGUA Y MANO DE OBRA)	16	Pza.	4	$1,000.00	$64,000.00
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	1	Supervisión	36	$20,000.00	$720,000.00
Total					**$1,956,800.00**

II.2 Características particulares del proyecto

El entronque es tipo trompeta con glorieta de retorno sobre camino a san Bartolomé, la estructura de separación de niveles será un PIV (Paso Inferior Vehicular) de un claro de 47.75 m de longitud total aproximadamente para librar el tránsito directo de la Mex-045 y una Glorieta de 35m de radio de giro interno para permitir retorno a 450 m dentro del trazo del camino a San Bartolomé.

Este entronque se compone de:

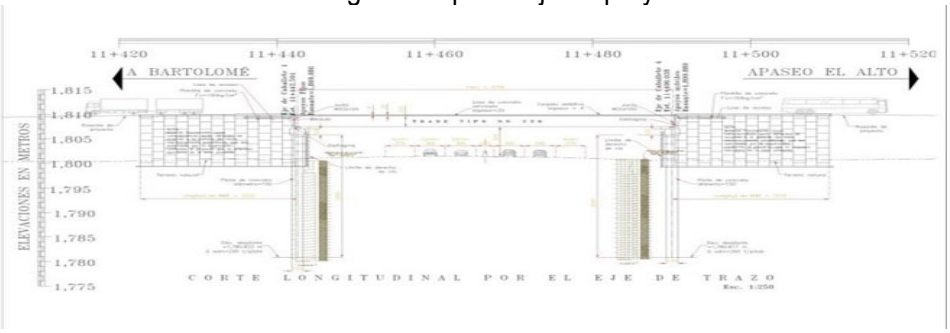
- Estructura sobre la carretera federal 45 (Paso Inferior Vehicular).
- Acceso a marroquí, Apaseo el alto- marroquí (eje 60)
- Acceso de marroquí a Querétaro (eje 80)
- Acceso de Querétaro a marroquí (eje) 30
- Acceso de salida de puente a Apaseo el alto (eje 40)
- Accesos de en glorieta de marroquí a carretera 45 (eje 2)
- Accesos de glorieta enterada a marroquí (eje 3)
- Acceso en paso a desnivel (eje 10)

Las características de cada una de ellas se describen a continuación:

ESTRUCTURA SOBRE LA CARRETERA FEDERAL 45

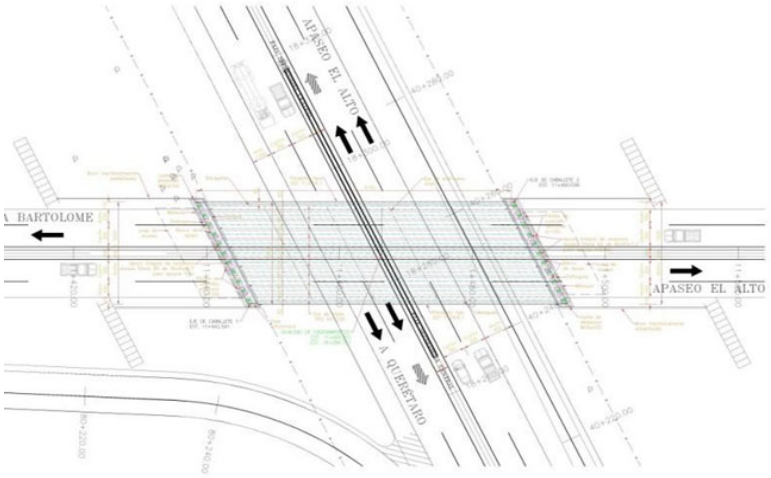
El proyecto constructivo consta de un PSV (Paso Inferior Vehicular) de un claro de 47.75 m de longitud. Los estribos se resolvieron con caballetes los cuales están formados por una corona apoyada sobre pilotes de concreto reforzado.

Corte longitudinal por el eje de proyecto



La superestructura está formada por un claro el cual está integrado por una losa de concreto reforzado apoyada sobre 11 trabes tipo NU 220, precoladas y pretensadas de 220 cm de peralte y con longitud total de 47.75 m. La estructura tendrá un ancho de calzada de 14.0 m y contará con 2 carriles de tránsito de 3.5m cada uno. El ancho total de estructura es de 17.80m.

Planta general.



SECCION TRANSVERSAL

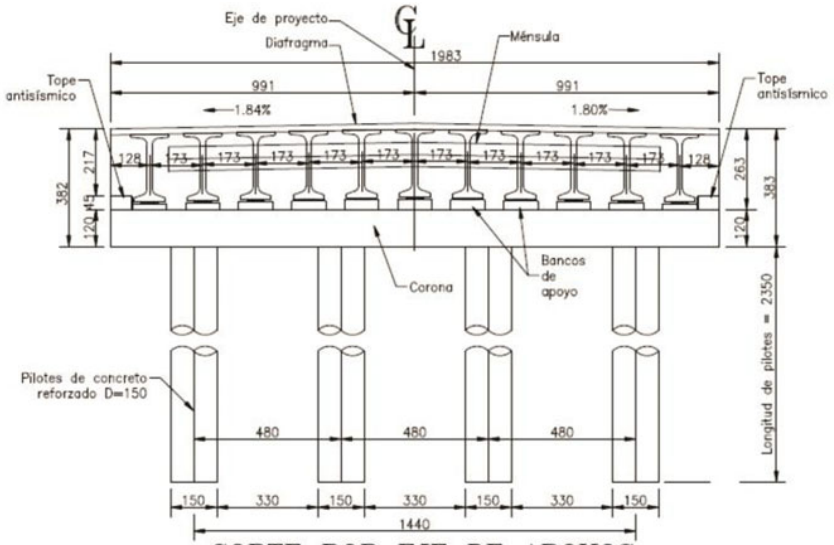


SECCION TRANSVERSAL DE SUPERESTRUCTURA
Esc. 1:200

SUBESTRUCTURA

Los caballetes están formados por una corona de concreto reforzado de 19.83m de longitud, 1.80m de ancho y 1.20m de peralte, apoyada sobre 4 pilotes de concreto reforzado de 1.50m de diámetro y 23.50m de longitud.

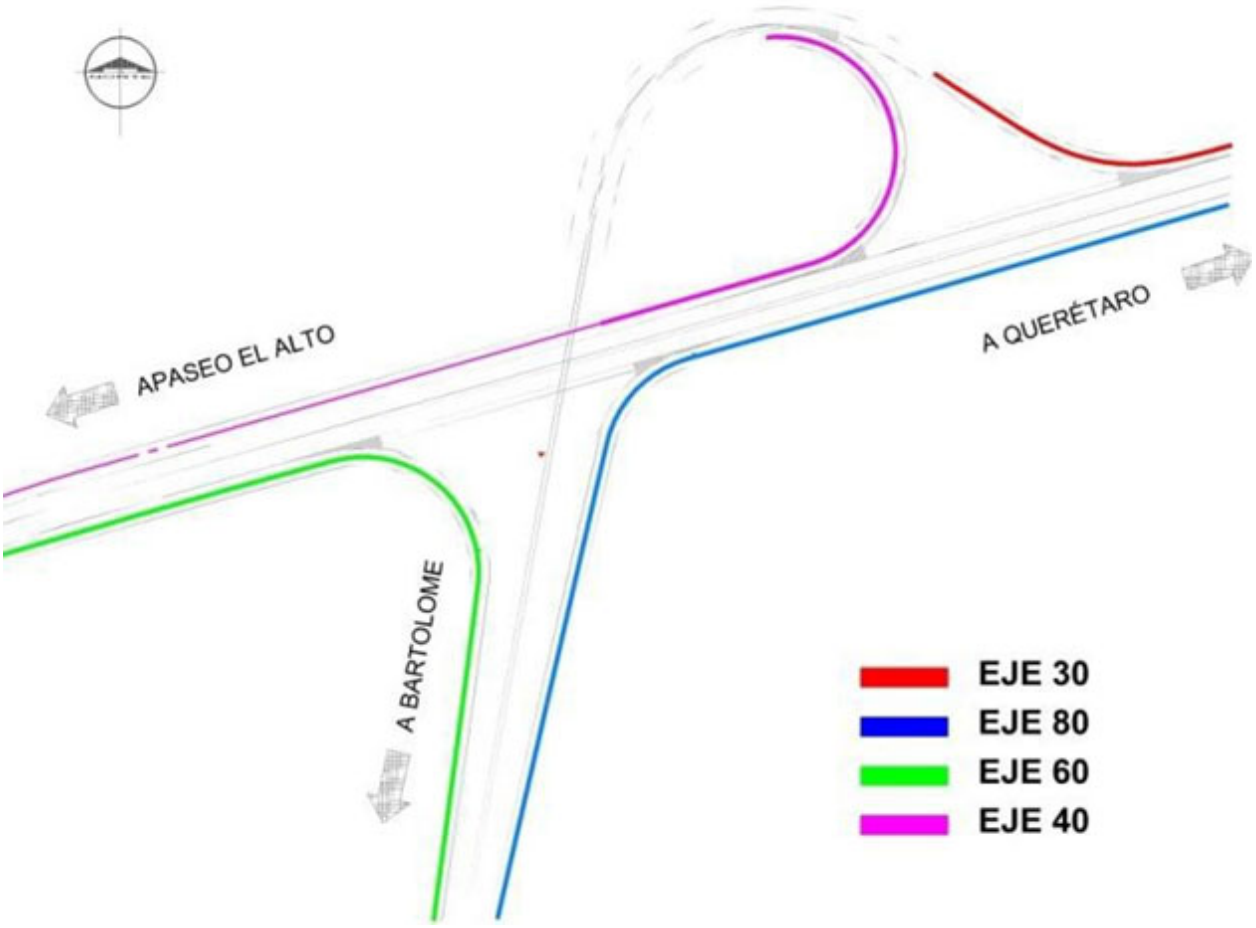
Corte por eje de apoyos de caballete



CORTE POR EJE DE APOYOS DE CABALLETE 1

Se describen los accesos (ejes):
• Acceso de Querétaro a Marroquí (eje 30)
• Acceso de salida puente a Apaseo el Alto (eje 40)
• Acceso a Marroquí, Apaseo el alto- Marroquí (eje 60)
• Acceso de Marroquí a Querétaro (eje 80)

La carretera que compone el acceso a la comunidad de Bartolomé - Aguacaliente, en el municipio de Apaseo el Alto, Gto y para los ejes 30, 40, 60 y 80, por sus características se considera una carretera tipo A. Considerando las características del lugar, el TDPA, la tasa de crecimiento, los espesores mínimos requeridos, las capas de la estructura existente, así como recomendaciones de la empresa concesionada se juzga que la alternativa de pavimento más adecuada para los ejes 30, 40, 60 y 80 de este proyecto es: pavimento flexible conformada por una carpeta asfáltica de 15.0 cm, base estabilizada con cemento portlan de 15.0 cm, base hidráulica de 30.0 cm, subrasante de 40.0 cm y una capa subyacente de 70.0 cm.



La sección transversal de la carretera federal 45 consiste en un carril de 3.50 m, con acotamientos internos de 1.0 m y externos de 2.50 m con barrera separadora de carril.

Sección transversal de los Ejes 30 40 60 y 80

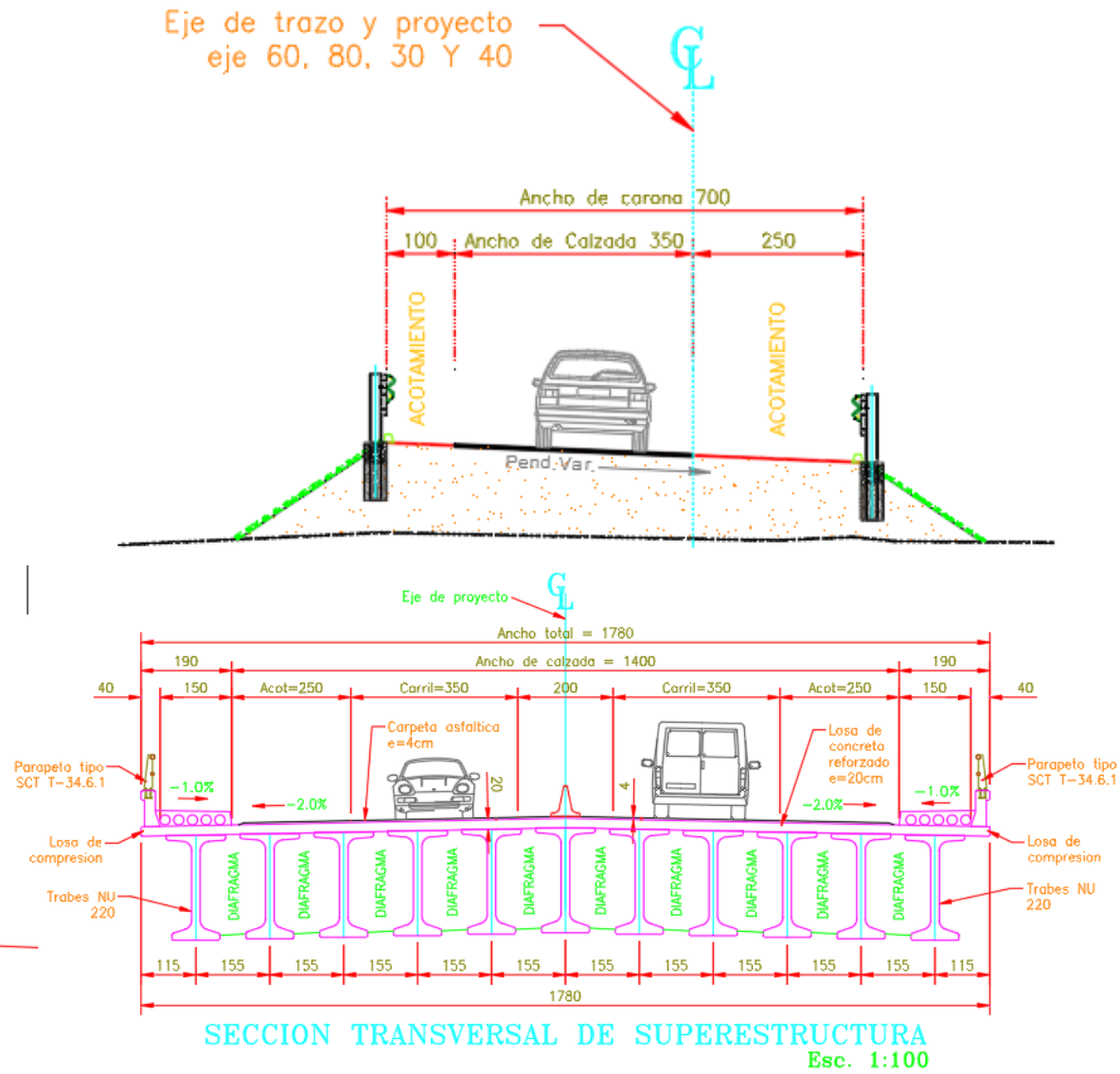


Tabla de características de la vialidad

CONFORMACION DE EJES

EJE	CORONA (m)	CALZADA (m)	ACOTAMIENTOS(m)	FAJA SEPARADORA CENTRAL (M)	LONGITUD (m)
30	7.00	3.50	1.00 Y 2.50	0.00	268.31
40	7.00	3.50	1.00 Y 2.50	0.00	682.74
60	7.00	3.50	1.00 Y 2.50	0.00	557.58
80	7.00	3.50	1.00 Y 2.50	0.00	767.92

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 30 LONGITUD 268.31 m

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	EST=30+000	2,269,887.764	338,515.467
7.13	PST=30+007.12	2,269,883.895	338,521.456
13.15	TE=30+020.28	2,269,876.758	338,532.504
39.50	EC=30+059.74	2,269,858.268	338,567.236
26.11 LONG. CURVA = 26.23 SUB.TAN. = 13.24	CE=30+085.97 CENTRO	2,269,854.304 2,269,932.294	338,593.040 338,591.814
19.50	ET=30+125.43	2,269,861.516	338,631.720
13.15	CE=11+686.49	2,269,865.008	338,644.401
45.65	PI=30+164.23	2,269,877.126	338,688.418
84.07	EST=30+268.31	2,269,896.768	338,770.165

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 40 LONGITUD 682.74 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	PC=40+000.00	2,269,909.323	338,437.699
99.32 LONG. CURVA = 145.38 SUB.TAN. = 425.29	PT=40+135.37 CENTRO	2,269,811.283 2,269,859.371	338,453.563 338,439.868
60.14	PST=40+205.51	2,269,794.812	338,395.728
265.27	PI=40+470.78	2,269,722.153	338,140.602
33.76 LONG. CURVA = 33.77 SUB.TAN. = 16.89	PT=40+504.54 CENTRO	2,269,712.092 2,269,075.373	338,108.371 338,324.800
177.36 LONG. CURVA = 178.19 SUB.TAN. = 89.93	PT=40+682.73 CENTRO	2,269,630.088 2,269,204.634	337,951.107 338,272.968

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 60 LONGITUD 557.58 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	EST=60+000.00	2,269,388.722	338,274.328
110.4	PI=60+110.46	2,269,498.782	338,283.840
117.8	PST=60+228.31	2,269,615.712	338,298.504
55.02	PC=60+283.33	2,269,670.305	338,305.350
83.36 LONG. CURVA =98.56 SUB. TAN. =75.46	PT=60+381.89 CENTRO	2,269,724.638 2,269,676.526	338,242.130 338,242.130
55.02	PST=60+436.91	2,269,709.663	338,189.187
120.6	EST=60+557.57	2,269,676.820	338,073.082

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 80 LONGITUD 2767.92 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	EST=79+880.00	2,269,383.606	338,282.201
114.13	PI=79+994.13	2,269,493.513	338,312.974
197.38	PST=80+191.51	2,269,684.519	338,362.726
55.02	PC=80+246.53	2,269,737.762	338,376.595
49.62 LONG. CURVA = 51.93 SUB.TAN. = 28.58	PT=80+298.45 CENTRO	2,269,773.247 2,269,725.159	338,411.285 338,424.980
55.02	PST=80+353.47	2,269,788.317	338,464.201
210.32	CE=11+686.49	2,269,845.925	338,666.483
84.12	EST=80+647.92	2,269,873.260	338,746.038

Estructura de pavimento que conforma la vialidad

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	
CAPA	ALTURA (m)
CARPETA ASFALTAICA	0.06
BASE HIDRÁULICA	0.15
SUBRASANTE	0.30
SUBYACENTE	0.70
TERRAPLEN	0.30



A continuación, se describen las estructuras de las capa de pavimento:

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

Formada con una mezcla material pétreo y asfalto AC-20 elaborada en caliente y diseñada por el Método Marshall.

• Los materiales pétreos, así como la mezcla deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las normas de calidad de materiales Libro CMT, Normas N-CMT-4-04/08 y N-CMT-4-05-003/08, con densidad mínima de 2.4, TMA = 19mm (3/4").

•La curva granulométrica del material pétreo deberá quedar comprendida en la zona limitada por las dos curvas de los usos de acuerdo con Normas SCT.

•Contracción lineal máxima de 2%.

•Desgaste de los Ángeles de 30% máximo.

•Porcentaje de partículas alargadas y/o lajeadas 35% máximos.

•Equivalente de arena 50% mínimo.

•El sello será tipo 3-A y deberá cumplir las características de calidad de la norma N-CMT-4- 04/08, para carpetas por el sistema de riegos.

•Vacíos en la mezcla respecto al volumen del espécimen, entre 3% a 5%.

•Vacíos en el agregado mineral (VAM) respecto al volumen de mezcla, de 14% mínimo.

•Compactación al 95% de su PVS Marshall.

BASE HIDRÁULICA

Se utilizan materiales granulares, que deberán cumplir con lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-4-02- 002/11.

•Formada por material de banco triturado de 1 ½ a finos.

•El Tamaño máximo de las partículas no deberá ser mayor de 38.1 mm (1½").

•Zona granulométrica alojada en la zona L>106

•Equivalente de Arena mínimo de 35%.

•Contracción lineal 4.5 % máxima.
•Densidad en partículas mayores a 4.75 mm = 2.4 mínimo.
•Límite Líquido máximo de 25%.
•Índice Plástico máximo de 6%.
•Desgaste de Los Ángeles máximo de 30%.
•Partículas alargadas y lajeadas máximos 35%.
•VRS Porter estándar 100% mínimo.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Modificada.

SUBRASANTE
Está conformada con suelos naturales, seleccionados o cribados, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-1-03/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo del agregado de 76 mm (3”).
•Porcentaje de finos menor a 40%.
•Límite Líquido máximo de 40%.
•Índice Plástico máximo de 12%.
•VRS Porter estándar 20% mínimo.
•Expansión máxima de 2.0%.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Estándar.

SUBYACENTE
Los materiales que constituyen esta capa son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-02/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo que sea compactable.
•Límite Líquido máximo de 50%
•VRS Porter estándar 10% mínimo.
•Expansión máxima de 3.0%.
•Compactación al 95+2% de su PVSM AASHTO Estándar

TERRAPLEN
Los materiales que constituyen esta capa son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-01/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo que sea compactable.
•Límite Líquido máximo de 50%
•VRS Porter estándar 10% mínimo.
•Expansión máxima de 5.0%.
•Compactación al 90+2% de su PVSM AASHTO Estándar

PRODUCTOS ASFÁLTICOS

Deberán cumplir con las correspondientes especificaciones vigentes, indicadas en la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T.

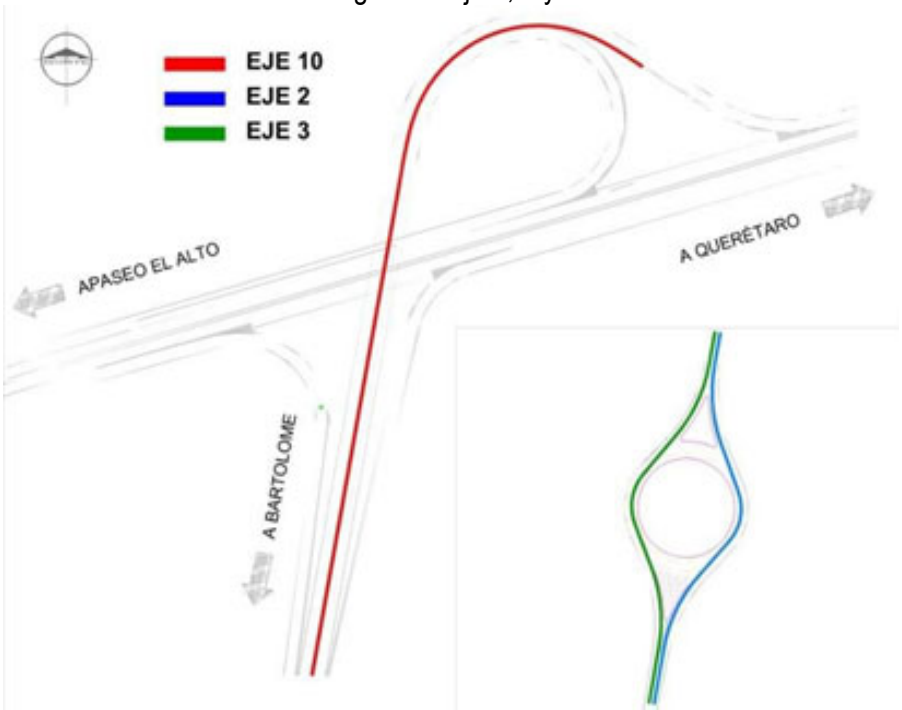
A continuación, se describen los accesos (ejes):

EJES 2, 3 Y 10
Los pavimentos están constituidos por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales y de varios centímetros de espesor, de diferentes materiales, adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan en la capa subbrasante, constituida por un material seleccionado, y han de soportar las cargas de tránsito durante un periodo de varios años, sin deterioros que afecten la seguridad o la comodidad de los usuarios, o a la propia integridad del pavimento.

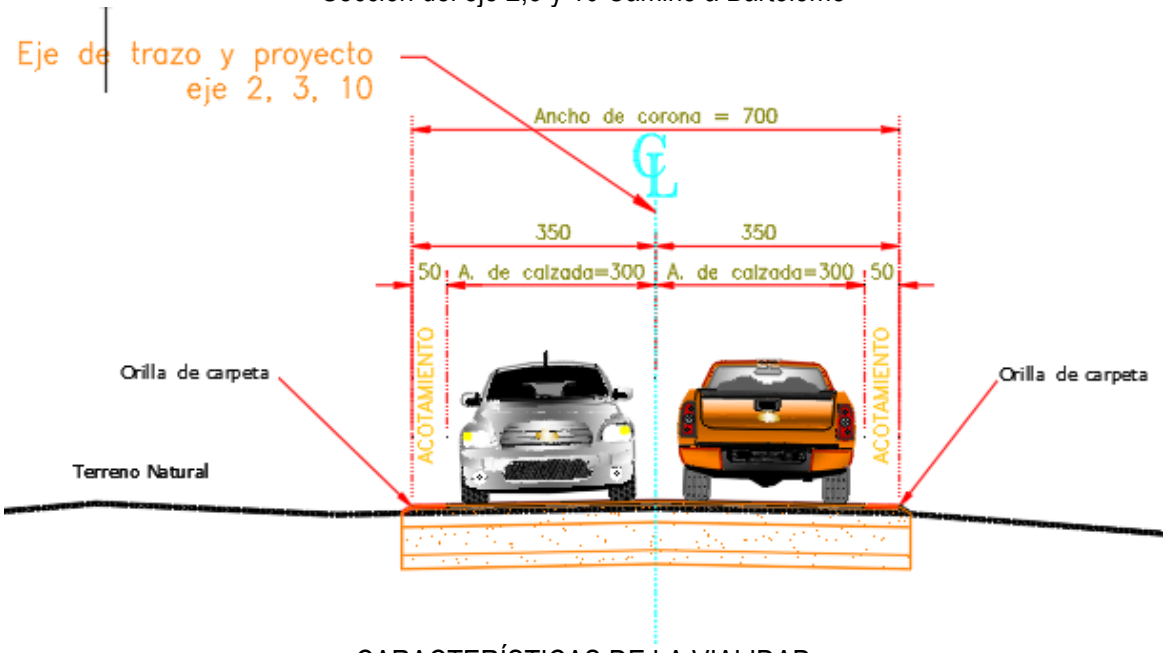
La estructura de pavimento del acceso a la comunidad de Bartolomé Aguacaliente sobre la Carretera Federal 45 (ejes 2, 3 y 10), Se analizaron las opciones tanto para pavimento flexible como para pavimento rígido y con objeto de establecer la sección de pavimento más adecuada para los carriles de los ejes 2, 3 y 10 del acceso a la comunidad de Bartolomé Aguacaliente y Marroquín, Municipio de Apaseo el Alto, Gto., se realizaron muestreos, exploración de los depósitos del subsuelo, ensayes de laboratorio, cálculos y análisis de resultados, de donde se concluye lo siguiente:

Considerando las características del lugar, el TDPA, la tasa de crecimiento, los espesores mínimos requeridos, las capas de la estructura existente, así como recomendaciones de la empresa concesionada se juzga que la alternativa de pavimento más adecuada para los ejes 2, 3 y 10 de este proyecto es:

Imagen del Eje 2, 3 y 10



Sección del eje 2,3 y 10 Camino a Bartolomé



CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD

EJE	CORONA (m)	CALZADA (m)	ACOTAMIENTOS(m)	FAJA SEPARADORA CENTRAL (M)	LONGITUD (m)
2	7.00	2.00 x 3.00	2.00 X 0.50	0.00	255.30
3	7.00	2.00 x 3.00	0.50	0.00	255.27
10	7.00	2.00 x 3.00	0.50	0.00	1,738.00

Cuadro de construcción eje 2,3 y 10

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 2 LONGITUD 255.30 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	EST=2+000	2,269,171.155	338,241.110
18.02	PST=2+018.02	2,269,188.888	338,244.335
18.07	PC=2+036.09	2,269,206.668	338,247.569
52.40 LONG. CURVA =53.08 SUB.TAN.=27.25	PT=2+089.17 CENTRO	2269253.671 2,269,189.581	338,270.730 338,341.521
22.63	TE=2+111.81	2,269,270.450	338,285.920
12.00	EC=2+123.81	2,269,279.846	338,293.350
20.27 LONG. CURVA =20.67 SUB.TAN.=10.77	CE=2+144.48 CENTRO	2,269,299.744 2,269,299.744	338,297.202 338,297.202
12.00	ET=2+123.81	2,269,311.233	338,293.814
26.58	PC=2+183.05	2,269,336.167	338,284.618
50.38 LONG. CURVA =50.99 SUB.TAN.=26.12	PT=2+234.04 CENTRO	2,269,386.362 2,269,369.213	338,280.270 338,374.210
18.07	PST=2+252.12	2,269,404.140	338,283.515
3.19	EST=2+255.30	2,269,407.274	338,284.087

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 3 LONGITUD 255.27 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	EST6=3+000	2,269,171.736	338,237.913
18.25	PST=3+018.25	2,269,189.700	338,241.107
18.07	PC=3+036.31	2,269,207.493	338,244.270
51.83 LONG. CURVA =52.49 SUB.TAN.=26.93	PT=3+088.80 CENTRO	2,269,259.072 2,269,224.207	338,239.152 338,150.251
23.04	TE=3+111.85	2,269,280.523	338,230.740
12.00	EC=3+123.85	2,269,291.942	338,227.119
20.16 LONG. CURVA =20.56 SUB.TAN.=10.70	CE=3+144.41 CENTRO	2,269,311.819 2,269,297.128	338,230.510 338,256.667
12.00	ET=3+156.41	2,269,321.390	338,237.713
26.73	PC=3+183.14	2,269,341.630	338,255.171
50.13 LONG. CURVA =50.72 SUB.TAN.=25.98	PT=3+233.86 CENTRO	2,269,386.853 2,269,404.001	338,276.801 338,182.861
18.07	PST=3+251.94	2,269,404.632	338,280.047
3.33	EST=3+255.27	2,269,407.903	338,280.644

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 10 LONGITUD 1,738.00 m.

DISTANCIA	V	COORDENADAS	
		Y	X
	10+000	2,268,325.255	338,086.017
388.65	10+388.65	2,268,707.729	338,155.047
768.83	11+157.49	2,269,464.152	338,292.621
357.68	PT=11+515.16	2,269,816.121	338,356.276
13.10	TE=11+528.26	2,269,829.009	338,358.607
39.30	EC=11+567.55	2,269,866.868	338,368.710
107.55 LONG. CURVA =117.94 SUB.TAN.=72.63	CE=11+686.49 CENTRO	2,269,909.656 2,269,833.920	338,467.378 338,441.609
39.30	ET=11+724.78	2,269,891.157	338,501.921
13.22	30+000	2,269,883.984	338,513.025

Se describen las estructuras de las capa de pavimento:

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

• Formada con una mezcla material pétreo y asfalto AC-20 elaborada en caliente y diseñada por el Método Marshall.

•Los materiales pétreos, así como la mezcla deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las normas de calidad de materiales Libro CMT, Normas N-CMT-4-04/08 y N-CMT-4-05-003/08, con densidad mínima de 2.4, TMA = 19mm (3/4”).

•La curva granulométrica del material pétreo deberá quedar comprendida en la zona limitada por las dos curvas de los usos de acuerdo con Normas SCT.

•Contracción lineal máxima de 2%.

•Desgaste de los Ángeles de 30% máximo.

•Porcentaje de partículas alargadas y/o lajeadas 35% máximos.

•Equivalente de arena 50% mínimo.
•El sello será tipo 3-A y deberá cumplir las características de calidad de la norma N-CMT-4- 04/08, para carpetas por el sistema de riegos.
•Vacíos en la mezcla respecto al volumen del espécimen, entre 3% a 5%.
•Vacíos en el agregado mineral (VAM) respecto al volumen de mezcla, de 14% mínimo.
•Compactación al 95% de su PVS Marshall.

BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND
•Se deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas N-CMT-4-02- 002/11 Características de los materiales para base hidráulicas y N-CMT-2-02-001, Calidad del cemento Pórtland.
•Zona granulométrica comprendida en la zona L>106
•El tamaño máximo de las partículas no deberá ser mayor de 38.1 mm (1½").
•Limite Líquido máximo de 25%.
•Índice Plástico, máximo 6%.
•Equivalente de arena, mínimo 50% ± 10%
•Partículas alargadas y lajeadas, máximo 40%
•Desgaste de los Ángeles, máximo 40%
•Resistencia a la compresión simple a los 7 días no menor a 46 kg/cm2.
•VRS Porter estándar 100% mínimo.
•Compactación mínimo al 100% de su PVSM AASHTO Modificada.

BASE HIDRÁULICA
•Se utilizan materiales granulares, que deberán cumplir con lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-4-02- 002/11.
•Formada por material de banco triturado de 1 ½ a finos.
•El Tamaño máximo de las partículas no deberá ser mayor de 38.1 mm (1½").
•Zona granulométrica alojada en la zona L>106
•Equivalente de Arena mínimo de 35%.
•Contracción lineal 4.5 % máxima.
•Densidad en partículas mayores a 4.75 mm = 2.4 mínimo.
•Límite Líquido máximo de 25%.
•Índice Plástico máximo de 6%.
•Desgaste de Los Ángeles máximo de 30%.
•Partículas alargadas y lajeadas máximos 35%.
•VRS Porter estándar 100% mínimo.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Modificada.

SUBRASANTE
•Está conformada con suelos naturales, seleccionados o cribados, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-1-03/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo del agregado de 76 mm (3").
•Porcentaje de finos menor a 40%.
•Límite Líquido máximo de 40%.
•Índice Plástico máximo de 12%.

•VRS Porter estándar 20% mínimo.
•Expansión máxima de 2.0%.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Estándar.

SUBYACENTE

- Los materiales que constituyen esta capa son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-02/02.
- Formada por material de banco.
- Tamaño máximo que sea compactable.
- Límite Líquido máximo de 50%
- VRS Porter estándar 10% mínimo.
- Expansión máxima de 3.0%.
- Compactación al 95+2% de su PVSM AASHTO Estándar

TERRAPLEN

Los materiales que constituyen esta capa son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-01/02.

- Formada por material de banco.
- Tamaño máximo que sea compactable.
- Límite Líquido máximo de 50%
- VRS Porter estándar 10% mínimo.
- Expansión máxima de 5.0%.
- Compactación al 90+2% de su PVSM AASHTO Estándar

PRODUCTOS ASFÁLTICOS

Deberán cumplir con las correspondientes especificaciones vigentes, indicadas en la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T.,

II.2.1 Programa de trabajo

Se solicita a la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales una vigencia de 4 años representando la gráfica de gantt a 16 trimestres equivalente a 48 meses, para las etapas de preparación del sitio y construcción, considerandos a partir de la obtención del resolutivo en materia de impacto ambiental en su modalidad regional posterior a esto se ha considerado una vida útil en óptimas condiciones de 30 años con adecuado mantenimiento pretendido de ahí que se solicita una Vida Útil de proyecto en todas y cada una de sus etapas de 34 años; donde es importante destacar que se encuentra sujeto, a la obtención de los recursos financieros para la obra a través de las distintas instancias de gobierno en orden federal, estatal y municipal, si es necesario menos tiempo en la etapa de preparación del sitio y construcción, se hará del conocimiento de la secretaria en términos y plazos establecidos dentro del reglamento de impacto ambiental de la LGEEPA.

Tabla. Programa de Trabajo

Actividad	MESES/ AÑOS																																																AÑOS
	1												2												3												4												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	30
Obtención de Permisos																																																	
Preparación del Sitio																																																	
Almacenes temporales																																																	
Demolición Infraestructura Existente																																																
Manejo de Arbolado																																																
Desmonte y despalme																																																
Excavaciones y movimientos de tierras																																															
Bancos de Materiales																																																
Terraplenes																																																
Pavimentos																																																
Modernización obras de drenaje mayor y menor																																																
Imagen urbana																																																	
Señalética																																																
Alumbrado Publico																																																
Reforestación																																																
Adecuación pasos de fauna																																																
Supervisión y monitoreo Ambiental																																																
Puesta en marcha																																																

Una vez iniciada la operación a su máxima capacidad pretendida se deberá llevar a cabo el mantenimiento correspondiente acorde a la normativa de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Es importante señalar en la presente, que de acuerdo al Reglamento en Materia de Impacto ambiental cualquier modificación al proyecto aquí presentado en tiempo y forma deberá ser del conocimiento de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales en al menos 30 días naturales antes de cualquier modificación, para su respectiva evaluación de impacto ambiental por modificación del proyecto, en caso de que sea en tiempo, procede de igual manera, donde deberá atender lo dispuesto en la COFEMER, en su apartado [SEMARNAT-04-008] - Modificación a proyectos , esto con el sentido en su caso no se obtuviera los recursos económicos necesarios para el término de las etapas de preparación del sitio y construcción, deberá el promovente; atendiendo a la bitácora ambiental establecida y donde se asegure el cumplimiento de todas y cada una de las medidas propuestas en la presente, mediante oficio dirigido al titular de la Secretaria y pago correspondiente, donde se justifique la causa de la solicitud de ampliación en plazo.

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se encuentra localizado Apaseo el alto en el Estado de Guanajuato, Guanajuato es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, conforman las treinta y dos entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos. Limita al oeste con el estado de Jalisco, al norte con los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, al este con el estado de Querétaro, y al sur el estado de Michoacán. Tiene una extensión territorial de 30.608 km². Por esta extensión ocupa el vigésimo segundo lugar entre las entidades del país.

Localización regional

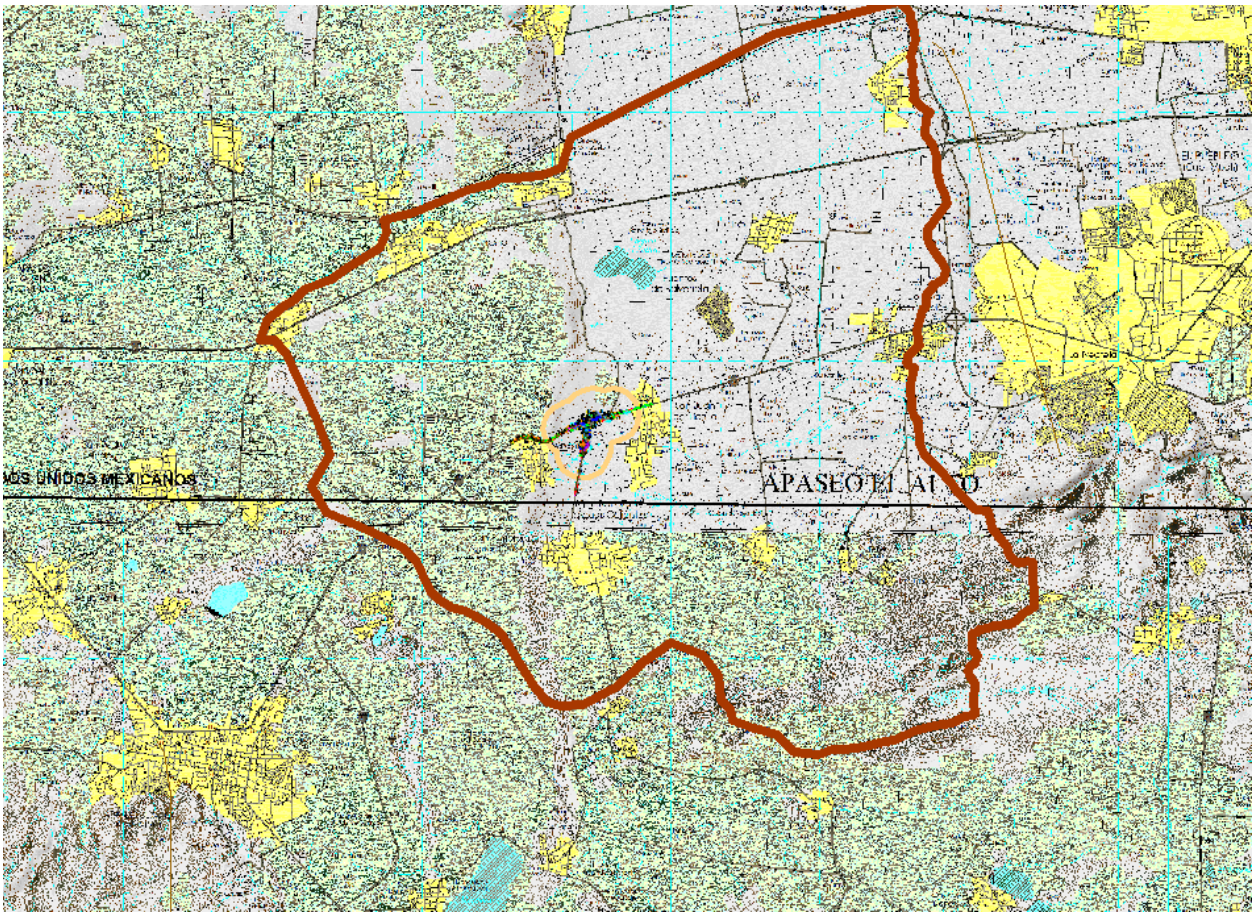


Ubicación de Apaseo el alto

II.2.3 Representación gráfica local

El Municipio de Apaseo el Alto se localiza en la parte Sureste del Estado y cuenta con una superficie de 388 Km2 y una población de 54,364 habitantes, que corresponden al 1.3% y 1.2% de la superficie y población total del Estado, respectivamente; en su cabecera municipal habitan 23,407 personas. Colinda al Norte con el municipio de Apaseo el Grande y el Estado de Querétaro de Arteaga; al Este con el Estado de Querétaro

de Arteaga y Jerécuaro; al Sur con el municipio de Jerécuaro y al Oeste con los municipios de Tarimoro, Celaya y Apaseo el Grande. Tiene como principales vías de acceso a la Carretera 45 que lo comunica con el Estado de Querétaro y el municipio de Apaseo el Grande y la carretera Estatal Libre que lo comunica con Jerécuaro.



se

Se localiza en las coordenadas geográficas de latitud 20°31'10.44"N y longitud 100°33'1.61"O (Mapa de localización), que corresponde a la intersección de La Carretera Federal México 45 (km 18+280) con el acceso a la comunidad Marroquí, en el municipio de Apaseo el Alto, Gto.

Las etapas consideradas en el proyecto son:

- Inicio de obra
  - Preliminares:
  - Oficinas Y Talleres
  - Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad
  - Trazo Y Nivelación
  - Desmonte y Despalme
- Operación y mantenimiento
  - Trabajos De Conservación Rutinaria.
  - Trabajos De Conservación Periódica.
  - Trabajos De Reconstrucción.

- Pintura

• Etapa de abandono

- Retiro De Escombros
- Retiro De Planchas De Concreto
- Retiro Almacenes Y Talleres
- Retiro De Basura Y Limpieza De La Obra

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Preliminares:
Al comienzo de la obra se realizarán trabajos dentro de la obra para poder llevar la construcción y/o colocación de las oficinas, talleres y bodegas para la acumulación de los insumos de trabajo y la de los material para estos trabajos, así como la preparación del sitio como es el trazo y la nivelación para la ejecución del desmonte y despalme, esto para tener una buena ejecución de la obra.
Oficinas Y Talleres
Se recomienda que las oficinas se ubiquen en las inmediaciones del entronque del acceso a la comunidad Marroquín, en Apaseo el alto, sobre la carretera 45, esto, para poder llevar la ejecución y la planeación de la obra. Las oficinas pueden ser construidas, móviles (traila) o alquilar algún local o casa que exista cerca de esta zona. Los talleres y bodegas se tendrán para el resguardo de la maquinaria, insumos y materiales que deben usar en la obra.

Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad
Los señalamientos se colocarán al inicio de las actividades para evitar accidentes y en lugares estratégicos para señalar la construcción del proyecto, esta señalética se recomienda que sea señalética preventiva: conos, trafitambos, letreros en lámina galvanizada y cinta de prevención, así como de peligro, y también deben colocarse bandereros para las obras alternas.

Trazo Y Nivelación
Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos de este.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo. Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo con las dimensiones y niveles preestablecidos.

Del proceso de trazo y nivelación: clasificamos
•Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
•Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.

Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.

Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se intersectan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares.

Para llevar a cabo los trabajos antes mencionados fue necesario usar el siguiente equipo:

- Camioneta Pick up
- Estación total
- Nivel fijo
- 2 Estadales de 4mts.
- 2 Bastones con prismas de constante de – 30mm.
- Equipo GPS
- Cinta metálica y de lienzo de 20 y 50 mts. respectivamente
- Equipo de protección personal (conos, banderas, chalecos, cuerdas, cascos, palas barras, martillos, etc.)
- Libretas de registro.

Desmonte y Despalme

- Desmonte

Este trabajo es necesario para la ejecución de la obra, se retirará toda la vegetación que no se pueda trasplantar para la implementación de las obras, que se mencionan en el apartado de la construcción y tener el lugar libre poder llevar la ejecución de los trabajos con seguridad y contaminación.

- Despalme

Este trabajo se requiere para retirar la capa de tierra, concreto o asfalto para la implementación de la nueva vialidad, lo cual se debe tener un lugar establecido para la acumulación y el abandono de esta. Dicha etapa consiste en remover las capas superficiales de terreno natural hasta el espesor indicado. Estos trabajos se efectuarán después de realizar los desmontes correspondientes en caso de haberse requerido.

TERRACERIAS Y PAVIMENTOS
Están constituidos por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales y de varios centímetros de espesor, de diferentes materiales, adecuadamente compactados. Estas estructuras

estratificadas se apoyan en la capa sub-rasante, constituida por un material seleccionado, y han de soportar las cargas del tránsito durante un periodo de varios años, sin deterioros que afecten la seguridad o la comodidad de los usuarios, o a la propia integridad del pavimento. El pavimento tiene las siguientes funciones:

• Proporcionar una superficie de rodamiento seguro, cómodo y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tránsito a lo largo del periodo de tiempo, denominado vida de diseño o ciclo de vida.

• Resistir las solicitaciones del tránsito previsto durante la vida de diseño y distribuir las presiones verticales ejercidas por las cargas, de forma que a la capa sub-rasante sólo llegue una pequeña fracción de aquella compatible con su capacidad de soporte.

• Constituir una estructura resistente a los factores climatológicos, en especial a la temperatura y agua, por sus efectos adversos en el comportamiento de los materiales del pavimento y de los suelos de la cimentación.

El diseño de pavimento flexible se realizará utilizando diferentes metodologías, la metodología del Instituto de Ingeniería de la UNAM, la cual considera una distribución multicapa, metodología aplicable a la mayoría de los caminos en el país. Los pavimentos flexibles están constituidos por varias capas denominadas, de arriba hacia abajo, como:

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
CARPETA ASFALTAICA
BASE HIDRÁULICA
SUBRASANTE
SUBYACENTE
TERRAPLEN

La estructura de pavimento en sus ejes: 2, 3, 10, 30, 40, 60 y 80 es el mismo y se conforma de la siguiente forma:

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DEL EJE 2, 3, 10, 30, 40, 60 Y 80	
CAPA	ALTURA (m)
CARPETA ASFALTICA	0.06
BASE HIDRÁULICA	0.15
SUBRASANTE	0.30
SUBYACENTE	0.70
TERRAPLEN	0.30

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

•Formada con una mezcla material pétreo y asfalto AC-20 elaborada en caliente y diseñada por el Método Marshall.

•Los materiales pétreos, así como la mezcla deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las normas de calidad de materiales Libro CMT, Normas N-CMT-4-04/08 y N-CMT-4-05-003/08, con densidad mínima de 2.4, TMA = 19mm (3/4”).

•La curva granulométrica del material pétreo deberá quedar comprendida en la zona limitada por las dos curvas de los usos de acuerdo con Normas SCT.

•Contracción lineal máxima de 2%.

•Desgaste de los Ángeles de 30% máximo.

•Porcentaje de partículas alargadas y/o lajeadas 35% máximos.

•Equivalente de arena 50% mínimo.
•El sello será tipo 3-A y deberá cumplir las características de calidad de la norma N-CMT-4- 04/08, para carpetas por el sistema de riegos.
•Vacíos en la mezcla respecto al volumen del espécimen, entre 3% a 5%.
•Vacíos en el agregado mineral (VAM) respecto al volumen de mezcla, de 14% mínimo.
•Compactación al 95% de su PVS Marshall.

BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND
•Se deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas N-CMT-4-02- 002/11 Características de los materiales para base hidráulicas y N-CMT-2-02-001, Calidad del cemento Pórtland.
•Zona granulométrica comprendida en la zona L>106
•El tamaño máximo de las partículas no deberá ser mayor de 38.1 mm (1½").
•Limite Líquido máximo de 25%.
•Índice Plástico, máximo 6%.
•Equivalente de arena, mínimo 50% ± 10%
•Partículas alargadas y lajeadas, máximo 40%
•Desgaste de los Ángeles, máximo 40%
•Resistencia a la compresión simple a los 7 días no menor a 46 kg/cm2.
•VRS Porter estándar 100% mínimo.
•Compactación mínimo al 100% de su PVSM AASHTO Modificada.

BASE HIDRÁULICA
•Se utilizan materiales granulares, que deberán cumplir con lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-4-02- 002/11.
•Formada por material de banco triturado de 1 ½ a finos.
•El Tamaño máximo de las partículas no deberá ser mayor de 38.1 mm (1½").
•Zona granulométrica alojada en la zona L>106
•Equivalente de Arena mínimo de 35%.
•Contracción lineal 4.5 % máxima.
•Densidad en partículas mayores a 4.75 mm = 2.4 mínimo.
•Límite Líquido máximo de 25%.
•Índice Plástico máximo de 6%.
•Desgaste de Los Ángeles máximo de 30%.
•Partículas alargadas y lajeadas máximos 35%.
•VRS Porter estándar 100% mínimo.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Modificada.

SUBRASANTE
•Está conformada con suelos naturales, seleccionados o cribados, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N-CMT-1-03/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo del agregado de 76 mm (3").
•Porcentaje de finos menor a 40%.
•Límite Líquido máximo de 40%.
•Índice Plástico máximo de 12%.

•VRS Porter estándar 20% mínimo.
•Expansión máxima de 2.0%.
•Compactación al 100% de su PVSM AASHTO Estándar.

SUBYACENTE
•Los materiales que constituyen esta capa, son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-02/02.
•Formada por material de banco.
•Tamaño máximo que sea compactable.
•Límite Líquido máximo de 50%
•VRS Porter estándar 10% mínimo.
•Expansión máxima de 3.0%.
•Compactación al 95+2% de su PVSM AASHTO Estándar

TERRAPLEN
Los materiales que constituyen esta capa son suelos y fragmentos de roca, producto de cortes o de la extracción de bancos. Se apagará a lo establecido en la norma de calidad de materiales Libro CMT, Norma N- CMT-1-01/02.
Formada por material de banco.
Tamaño máximo que sea compactable.
Límite Líquido máximo de 50%
VRS Porter estándar 10% mínimo.
Expansión máxima de 5.0%.
Compactación al 90+2% de su PVSM AASHTO Estándar

ESTRUCTURA DEL PUENTE
El proyecto constructivo consta de un PSV (Paso Inferior Vehicular) de un claro de 47.45 m de longitud. Los estribos se resolvieron con caballetes los cuales están formados por una corona apoyada sobre pilotes de concreto reforzado. La superestructura está formada por un claro el cual está integrado por una losa de concreto reforzado apoyada sobre 11 trabes tipo NU 220, precoladas y pretensadas de 220 cm de peralte y con longitud total de 47.45 m.

La estructura tendrá un ancho de calzada de 14.0m y contará con 2 carriles de tránsito de 3.5m cada uno. El ancho total de estructura es de 17.80m. Los caballetes están formados por una corona de concreto reforzado de 19.83m de longitud, 1.80m de ancho y 1.20m de peralte, apoyada sobre 4 pilotes de concreto reforzado de 1.50m de diámetro y 23.50m de longitud.

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA		
ALTURA TOTAL	Ht	28.80
CLARO TOTAL DEL PUENTE	L	47.45 m.
ANCHO DE CALZADA	B	17.80 m.
RELACION DE ESBELTEZ (LARGO/ANCHO)	L/B	2.70 m.

ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA			
ELEMENTO	CONCRETO		ACERO DE REFUERZO FY
	TIPO	F´C	
LOZA DE CALZADA	NORMAL	250 Kg/cm2	4200.00 Kg/cm2
LOZA DE TRANSICIÓN	NORMAL	250 Kg/cm2	4200.00 Kg/cm2

Loza de Calzada.
Loza de concreto armado, o planchas de concreto que se especifican los que distribuyen longitudinalmente las cargas rodantes a los apoyos.

Loza de Transición.
Loza de concreto que se especifica, tienen la misión de proporcionar un cambio suave de pendiente entre el terraplén que asienta y el estribo rígido para el puente.

ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA			
ELEMENTO	CONCRETO		ACERO DE REFEURZO FY
	TIPO	F´C	
CABALLETE	NORMAL	250 Kg/cm2	4200.00 Kg/cm2

Caballetes (Columnas y Cabezal)
La estructura consta de 2 caballetes, que están formados por una corona de concreto reforzado de 19.83m de longitud, 1.80 m de ancho y 1.20m de peralte, apoyada sobre 4 pilotes de concreto reforzado de 1.50m de diámetro y 23.50m de longitud. Las Combinaciones de Carga son como la marca la Normativa SCT, no tomando en cuenta todos los grupos ya que algunas cargas no aplican.

Pilotes o Pilas de Cimentación
Son elementos estructurales colados en el sitio, que presentan una sección transversal considerable y que se encargan de transmitir la carga proveniente de la superestructura (puente) a un estrato que sea capaz de soportarla. La relación entre la profundidad de la cimentación y el ancho de la pila es generalmente mayor que cuatro. Las pilas de cimentación son fundaciones profundas de gran capacidad de carga, que se diferencian de los pilotes en sus dimensiones. Las pilas tienen usualmente sección transversal circular u oblonga y por lo general llevan armadura longitudinal y transversal. Las pilas de cimentación, en forma similar a los pilotes, pueden ser excavadas o perforadas, y trabajan por punta o fricción lateral. Si las pilas de cimentación descansan en roca dura, solo se toma en cuenta su resistencia por punta, despreciándose su resistencia por fricción lateral. Pero cuando el suelo es homogéneo de gran profundidad, la resistencia a fricción alcanza magnitudes importantes. Debido a sus grandes dimensiones, las pilas suelen sufrir asentamientos, los cuales suelen controlar el diseño.

PILOTES			
DIAMETRO	CONCRETO		ACERO DE REFEURZO FY
	TIPO	F´C	
1.50 m	NORMAL	250 Kg/cm2	4200.00 Kg/cm2

Trabe NU 220
Las trabes “Nebraska” o “UN” son secciones transversales utilizadas usualmente para puentes vehiculares. Su sección se asemeja a un perfil “I” de acero. El patín superior e inferior son más anchos que los equivalentes de una sección de viga AASHTO. El peralte de la trabe varía dependiendo del claro y tipo de carga que se requiere.

TRABE UN 220				
CONCRETO		ACERO DE REFUERZO FY	PERALTE	LONGITUD
TIPO	F´C			
NORMAL	250 Kg/cm2	4200.00 Kg/cm2	2.20 m	48.14

Apoyos

Apoyos Integrales tipo sándwich de Neopreno con Acero, para puente, deben cumplir con las especificaciones y requerimientos de la S.C.T. Generalmente son cuadrados o rectangulares, y eventualmente se requieren redondos. Son fabricados especialmente para ofrecer una altísima durabilidad expuestos a la intemperie, así como la adecuada resistencia a la comprensión; esto último se logra con el refuerzo de las láminas de Acero al Carbón tipo A-36 que se integran en el Apoyo de Neopreno durante su proceso de fabricación, vulcanizándolas al Neopreno con la ayuda de productos químicos especiales que aseguran una perfecta adhesión.

Parapetos

El parapeto es un elemento arquitectónico de protección que sirve para evitar la caída al vacío de personas, animales u objetos del puente.

Obras Complementarias (Obras de Drenaje).

Después de un análisis topográfico e hidrológico de la zona, así como después de una revisión en el proyecto geométrico (tanto proyecto del alineamiento horizontal, como del vertical), se muestra a continuación una relación de las estaciones donde se localizan y la necesidad de obras de drenaje:

OBRAS DE DRENAJE		
NUMERO	ESTACION	OBSERVACIONES
1	11+220.00	SE CONSTRUIRA OBRA DE DRENAJE A BASE DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE Dint= 0.91m
2	11+495.78	SE CONSTRUIRA OBRA DE DRENAJE A BASE DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE Dint= 0.91m
3	40+090.00	SE CONSTRUIRA OBRA DE DRENAJE A BASE DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE Dint= 0.91m
4	30+060.00	SE CONSTRUIRA OBRA DE DRENAJE A BASE DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE Dint= 0.91m
5	18+578.57	SE AMPLIARÁ OBRA DE DRENAJE A BASE DE LOSA DE CONCRETO EXISTENTE Dim=1.0x1.0m
6	10+940.00	SE CONSTRUIRA OBRA DE DRENAJE A BASE DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE Dint= 0.91m

Para la obra de drenaje 1 (km. 11+220.00), que es una obra completamente nueva, se propone el uso de tubo de concreto reforzado de diámetro nominal de Dint= 0.91m. con muro cabeza y cajas captadoras de agua pluvial de mampostería de tercera clase, zampeado de concreto ciclópeo en entrada y salida para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en planos.

Para la obra de drenaje 2 (km. 11+495.78), que es una obra completamente nueva con un esviaje de 113.14°, se propone el uso de tubo de concreto reforzado de diámetro nominal de Dint= 0.91m. con muro cabeza de mampostería de tercera clase y zampeado de concreto ciclópeo en entrada y salida para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en el plano anexo.

Para la obra de drenaje 3 (km. 30+060.00), que es una obra completamente nueva, se propone el uso de tubo de concreto reforzado de diámetro nominal de Dint= 0.91m. con muro cabeza de mampostería de

tercera clase y zampeado de concreto ciclópeo en entrada y salida para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en el plano anexo.

Para la obra de drenaje 4 (km. 40+090.00), que es una obra completamente nueva, se propone el uso de tubo de concreto reforzado de diámetro nominal de Dint= 0.91m. con muro cabeza de mampostería de tercera clase y zampeado de concreto ciclópeo en entrada y salida para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en el plano PL-ODD-04.

Para la obra de drenaje 5 (km. 18+578.57), que es una ampliación de obra existente, se propone la ampliación a base de losa de concreto reforzado y muros de mampostería de tercera clase con mortero 1:5. Y zampeado de 30cm como para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica que conserva es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en el plano PL- ODD-05.

Para la obra de drenaje 6 (km. 10+940.00), que es una obra completamente nueva, se propone el uso de tubo de concreto reforzado de diámetro nominal de Dint= 0.91m. con muro cabeza y caja captadora de agua pluvial de mampostería de tercera clase, zampeado de concreto ciclópeo en entrada y salida para su correcta inspección y acabado, donde se concluyó que el área hidráulica es la adecuada para su funcionamiento ante situaciones más críticas de acuerdo a la vida útil de correspondiente al proyecto, y cuyas especificaciones de la obra se muestran en el plano PL- ODD-06.

II.2.5 Operación y mantenimiento

En esta etapa se considera los procesos, procedimientos, tecnología y recursos que serán utilizados y se describirán los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que se efectuarán durante la etapa de operación y mantenimiento.
Trabajos de Conservación Rutinaria.
Se llevan a cabo de manera cotidiana. Su objetivo es dar mantenimiento a los elementos del proyecto a fin de que tengan condiciones aceptables de seguridad para los usuarios, incluyendo bacheo, pintura, señalamiento y limpieza.
Conservación Rutinaria: son las acciones que de manera cotidiana se realizan para dar mantenimiento a los elementos de un camino, y que el mismo se mantenga en condiciones mínimas aceptables de seguridad para los usuarios. Estas acciones están encaminadas a atender el cuerpo del camino (corona, drenaje y derecho de vía) y el señalamiento tanto vertical como horizontal.
Conservación Rutinaria de Puentes: trabajos en superestructura, reparación de guarniciones, losas de compresión, juntas de calzada, limpieza de drenes y calzada, pintura en parapeto y banqueta, colocación y plomeo de barrera metálica. En la subestructura, los trabajos son, reparación de estribos, aleros cabezales, colocación de zampeado, limpieza de azolves y relleno en socavación
Trabajos de Conservación Periódica.

Acción de carácter preventivo y se llevan a cabo con la finalidad de dar mantenimiento a la corona (superficie de rodamiento) de un camino, con el fin de que este camino se encuentre en condiciones aceptables de seguridad para los usuarios. Con ello, se conserva el nivel de servicio de la red y se evitan al máximo los daños estructurales sobre el pavimento, de carácter correctivo, se realizan en la superficie de rodamiento de un camino. Para el desempeño de estas actividades, es necesario el reforzamiento de las capas del pavimento, mejorándolas o bien sustituyéndolas.
Así mismo, mantiene en buenas condiciones el patrimonio formado por la infraestructura del Estado, brindando seguridad y comodidad a los usuarios, e incrementando el nivel de servicio prestado por las mismas.
A través del crecimiento y la conservación de las redes viales se busca aumentar la competitividad de la economía estatal, contribuir a la eliminación de desequilibrios regionales, mantener la comunicación entre los centros de población urbanos y rurales, así como impulsar el potencial de desarrollo del Estado. Lo anterior en función a que el transporte por vía carretera es el principal modo de movilización de pasajeros y bienes del Estado, representando el instrumento básico de integración de sus municipios.
Mantenimiento General.
Reparaciones estructurales, como son sustitución de losa de compresión, apoyos de neopreno, guarnición y parapeto metálico, reforzamiento de trabes a base de postensado metálico y fibras de carbono, y en casos especiales, la construcción de columnas o pilas intermedias. También incluye los trabajos de pintura en rayas centrales y laterales sobre la superficie de rodamiento y pintado de marcas en piso. De igual manera la generación de residuos en el uso de maquinaria y equipo, así como restos de pinturas.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Desmantelamiento de Oficinas, Talleres y Bodega.

El desmantelamiento de instalaciones corresponde estrictamente a las bodegas de materiales necesarios para la adecuada construcción del cuerpo carretero pretendido, así como todas las obras que se implementaran dándole un manejo estricto en las medidas de mitigación propuestas, cabe señalar que los contratistas en obra se hacen cargo de estos, los cuales por lo regular sirven para instalación de bodegas de otras obras, así mismo los materiales que en su caso sobraran.

Las instalaciones tales como campamentos, oficinas móviles, talleres y bodegas serán retiradas de los sitios de emplazamiento seleccionando siempre sitos en arrendamiento que no tengan vegetación nativa o en su caso dado el sistema ambiental que prevalece sean afectadas superficies agrícolas, en la presente se ha considerado el uso de sitios sobre caminos de terracería preexistentes, los cuales han sufrido compactación y afectación previa.

Limpieza en la Obra.

La empresa contratada por el promovente tendrá la obligación de retirar los excedentes de la obra productos de los trabajos que se llevaron a cabo, así como limpiar la zona de la obra y colocar los residuos de limpieza en los lugares con permiso para su disposición final.
Señalética.
La señales que se utilizaron al iniciar la obra y durante la construcción de esta serán retiradas por el constructor ya que con la terminación de la obra no serán utilizados puesto que ahora se colocará la señalización preventiva e informática que serán usadas por los transeúntes.

II.2.7 Residuos.

No se realizara mantenimiento mayor a maquinaria y equipo estableciendo en bitácora ambiental el estado que guarda en materia ambiental, el taller de atención mayor a la maquinaria y equipo, así como la disposición correcta de residuos de estopas, las instalaciones temporales deberán encontrase a lo largo del tramo a afectar en su caso en áreas que con actual actividad agrícola, contando con las medidas claramente establecidas y descritas en el capítulo correspondiente a estrategias para la mitigación de los impactos ambientales.

Se incluye en las estrategias la vigilancia estricta respecto los residuos de excavación, donde por volumetría expuesta se deberá integrar al manejo de residuos de manejo especial, a la vigilancia y monitoreo de lavado de ollas de concreto, donde en obra se deberá tener el agua y plancha necesaria para el lavado de estas evitando en todo momento los proveedores realicen lavado en área de influencia, contaminando los suelos, el sistema acuífero y las unidades de escurrimientos representadas claramente por topografía expuesta, con posibilidad de arrastre a cuerpos de agua vecinos y la red de drenaje que directamente inciden en la traza expuesta.

Las actividades relacionadas a la generación y manejo integral de los residuos, establecida para la correcta funcionalidad ambiental de la obra de la vialidad de retorno y las que directamente se encuentran relacionadas con su proceso constructivo, son definitivamente la generación de residuos sólidos no peligrosos y los que derivan del mantenimiento menor de maquinaria y equipo (estopas, embalajes de aceites, et), respecto a los no peligrosos se destaca la generación de materiales derivados de la excavación y demolición para la conformación pilas en las estructuras y los cortes requeridos en la conformación de la vialidad, los que en volumen se ha considerado una generación de más de 80 m3; de ahí que en su origen serán ya considerados como materiales producto de demolición y excavación considerados de manejo especial, atendiendo a la clasificación establecida en NOM-161-SEMARNAT-2011, lo mismo ocurre con lo que resultan derivados del consumo de alimentos de los trabajadores, además de la capa edáfica, y estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, los que deberán ser dispuestos acorde con lo establecido en el presente manifiesto de impacto ambiental plenamente vinculado a la legislación ambiental vigente que en materia de generación de residuos atiende. Por tal motivo se deberán cumplir con las disposiciones de la legislación ambiental vigente en ámbito de su competencia.

La generación de residuos en los proceso constructivo son causantes de afectación al sistema ambiental, y a causa de nuestro proyecto de manera directa en el área de influencia e incluso más allá del sistema ambiental regional delimitado, si no se especifica claramente que manejo se pretende, esto con el objeto de reducir al mínimo de lo posible, tanto en la generación como en afectación por posible disposición inadecuada.

Se han establecido medidas en el presente donde pretende ser prioridad asignarle un revalorización a los materiales de excavación, previo a su disposición final, donde por volumetría y calidad de material, presenta alta posibilidad de ser utilizado como rellenos de terraplenes, así como los producto de voladura, ser empleados en la conformación de las obras de drenaje y de arte como mampostería, otra alternativa es cubrir la necesidad de cubrir los residuos, ante la escasez de materiales próximos, o en su caso minimizar la apertura de nuevos sitios para logro de objetivo de conformar celdas, adicional otro uso probable es como material de rellenos de bancos de materiales (priorizar las primeras relacionadas) sobreexplotados con materiales de excavación, los que en ningún momento deberán ser mezclados con residuos de origen

orgánico, embalajes, restos de plásticos o metálicos, de los materiales considerados residuos, los que deben encontrase separados y dispuestos acorde a lo establecido en el presente.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán generados residuos, producto de excavación, donde se ha considerado que por volumen se deberá prever su manejo de acuerdo a lo dispuesto en la Ley para la Gestión de los Residuos del Estado de Guanajuato y sus municipios, considerando que los residuos que se generan durante la realización de las obras, será los producto de excavación principalmente, los que son producto de la conformación de la estructura del cuerpo carretero, los que son considerados no peligrosos, donde previamente serán caracterizados y si en su caso cumplen con las características para ser reutilizados en esta u otras obras publicas podrá ser donado, estableciendo este posible destino en bitácora ambiental

Derivado de las actividades humanas relacionadas con la obra se prevé la generación de residuos de tipo doméstico constituidos por restos de alimentos, vidrio, cartón, plásticos, latas de hierro y de aluminio, así como otros empaques de diversos materiales.

En los frentes de trabajo se colocarán botes con tapa designados para la captación de estos desperdicios. Por otra parte, se prevé la generación de residuos de tipo industrial tales como latas o contenedores de lubricantes, grasas y combustibles, así como estopas y trapos impregnados con ellos, provenientes de la limpieza y atención menor del equipo, maquinaria y vehículos.

Estos residuos, considerados peligrosos serán acopiados en un almacén temporal de residuos peligrosos, para posteriormente ser entregados a una empresa de recolección autorizada para su manejo y disposición final de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo Reglamento, así como las NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994 y cuyos procedimientos se encuentran definidos en el subprograma de Manejo Integral de Residuos, como parte de las medidas de prevención y mitigación, tal como se describe en el Capítulo VI de la presente MIA-R.

A fin de evitar disposiciones inadecuadas o dispersión de residuos el mantenimiento de maquinaria, autotransportes y equipos, incluyendo cambio de aceite y filtros, éstos se realizarán en talleres especializados propios o no de la empresa que resulte adjudicada en la obra, salvo en emergencias que deberán de ser atendidas en el sitio evitando derrames e impregnación del suelo utilizando lonas plásticas o geotextiles que permitan la posterior recolección de los fluidos.

Los residuos sólidos generados en etapa de preparación del sitio y construcción deberán ser manejados acorde a lo establecido en la presente manifestación de impacto ambiental.

No requiere en su etapa de operación y mantenimiento infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos, debido a que no es una fábrica en la que se incluyan insumos y consecuente generación de residuos, en su caso a través de la promovente se colocaran los contenedores necesarios para los usuarios del puente.

La consideración es principalmente dada en etapa de preparación del sitio y construcción, para la cual se considera el manejo ya propuesto, incluso en etapa de desmonte y despalme de vegetación nativa, atención de las medidas de mitigación propuestas en lo que se refiere a la instalación de letrinas 1 por cada 10 trabajadores en obra, y lo correspondiente a manejo de residuos peligrosos como aceite quemado,

embalajes y botes de pinturas, los cuales deberán ser trasladados en servicio público federal debidamente autorizado por la SEMARNAT, para su manejo disposición final.

Residuos Sólidos

Actividad donde se genera	Cantidad	Tipo Residuo (1,2)	Nombre del residuo	CRETI	Disposición temporal	Disposición final
Desmonte	1568	2	Troncos/ cobertura	inflamable	Donación y/o trasplantes	Donación y/o trasplantes
Material de despalme	ND	2	Estrato Arbóreo; arbustivo, herbáceo y capa orgánica	Inflamable; provocado	Estrato arbóreo: triturado como abono orgánico, Herbáceas: Aprovechamiento de medicinales donaciones acordes a usos y costumbres de la zona en localidades; preparación para enriquecimiento de suelo orgánico	Donación a localidades acorde a las características de la vegetación y posibles usos locales; trasplante al máximo de lo posible en laderas y arrope de taludes; reforestación de ladera por medio de trasplantes limitando área afectada.
Material producto de excavaciones	Bancos de tiro referenciados en plano topográfico.	2	Roca, limo, asfalto pavimentos existentes y arcillas presente en tramo	NO	Selección de bancos de tiro acorde a las medidas de mitigación propuestas en la presente.	Valorización de pavimentos a través de frezado, valorización de materiales de base y subbase, Será dispuesto en bancos de tiro seleccionados en la presente a fin de mitigar el impacto ambiental por la generación de estos.
Material o recipientes impregnados con residuos de: aceites y combustibles	No más de 2 tambos de 200 litros sin compactar por semana.	1	Lubricantes; estopas, aserrín, mangueras viejas con residuos impregnados de combustible y lubricantes	Toxico e Inflamable	Disposición temporal en contenedores con cierre hermético no más de dos tambos de 200 litros; retirados por empresa autorizada; establecer en contrato de obra	Empresa autorizada por SEMARNAT para el trasporte, manejo y disposición de residuos peligrosos; considerar concepto de catálogo.
Derivados del consumo de alimentos de trabajadores en la obra	No más de 2 tambos de 200 litros sin compactar por semana.	1	Restos de comida	NO	Traslado a sitio de disposición final del municipio, prohibido su venta a camionetas que aseguren su traslado a menos que verifiquen que efectivamente trasladan a disposición adecuada	Sitio autorizado por el municipio correspondiente
Embalajes de alimentos, de insumos, contenedores de materiales.	No más de 2 tambos de 200 litros sin compactar por semana.	1	Papel y cartón	Inflamable; provocado	Empaquetados, para su traslado a empresa recicladora	Empresa recicladora, integración a algún programa del municipio donde se reciban residuos con estas características, donación
Embalajes de semáforos, letreros, tuberías específicas, molduras, piezas especiales	Acomodo y separación para traslado a empresa de recicle, sobre	1	Plásticos de embalajes y los derivados de traslado de alimentos, botellas	Inflamable; provocado	Empaquetados, para su traslado a empresa recicladora	Empresa recicladora, integración a algún programa del municipio donde se reciban residuos con estas características, donación
Las de consumo de bebidas de los trabajadores	Contendedor especial	1	Latas de Aluminio	NO, efecto acumulativo en tiempo y espacio	Establecimiento de programa de educación ambiental, propuesta no consumo alimentos enlatados	Si a causa de economía de los trabajadores se tiene alta producción estos deberán ser separados y donados a personas que recolectan y venden para subsistencia.
Conformación de alcantarillas, obras de drenaje pluvial	Acumular temporal en sitio de obras plancha 2X2	1	Restos de varillas y acero	NO	Acumulación temporal, reusó en actividades relacionadas a la obra pública y/o traslado a empresa recicladora.	Posible reusó con las empresas proveedoras para su refundición y rehacer varillas a término útil cerrando el círculo del residuo.
Colado en colocación de concreto hidráulico, conformación de banquetas y pavimentos, así como la conformación de las plantillas para alcantarillas	Establecer pila de lavado a través de conformación temporal de plancha de concreto y disponibilidad de agua	1	Residuos de mezclas y conformación de mortero, utilizados como cementante y residuos en ollas de concreto	NO	Instalación temporal para lavado, en límites establecidos como are de proyecto, derecho de vía y camellón central, supervisar el no lavado de ollas de concreto en área de influencia	Una vez lleno la pila de lavado, carga a camión y traslado a sitio de disposición de residuos de excavación, posible reusó en la misma obra en obras específicas que no requieran calidad óptima.

1).- Peligrosos

2).- No peligrosos
CRETI: Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable.

Aguas Residuales

Respecto a las aguas residuales que sean generadas en las etapas de preparación del sitio y construcción, serán las generadas por el uso de letrinas móviles las que serán dispuestas con empresa proveedora del servicio de arrendamiento, verificar que esta tenga calificación como empresa responsable, puesto que se tiene conocimiento de empresas que tiran y limpian en cuerpos de agua próximos.

Se destaca que el arrendamiento de pipas donde se dará preferencia a la obtención de esta en reutilización de aguas provenientes de plantas de tratamiento establecidas en el área de influencia, donde la adquisición es la necesaria en obra en uso de trabajo, de igual manera lo que se ocupa para humedecer caminos de acceso conformados, previa pavimentación y lo correspondiente a humedecer para minimizar la generación de polvos. No se pretende lavado de maquinaria y equipo, donde el mantenimiento será menor únicamente lo correspondiente a relleno de tanques de gasolina, diésel y cambios de aceite, cualquier indicio de estado de mantenimiento no optimo en obra deberá ser llevada a taller de atención vehicular propio de la empresa contratista y/o especializado, donde demuestre que hace un manejo adecuado de residuos peligrosos.

Tabla 1. Aguas Residuales

Actividad o Proceso donde se genera	Volumen	Características Fisicoquímicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Las generadas por los trabajadores	10 lts	Residual Urbana	Letrinas temporales 1 por cada 10 trabajadores en obra.	NO	Empresa contratada; debidamente autorizada
Preparación de mortero y humedecer caminos	20,000 litros	Agua cruda, proveniente de PTAR Mpal.	Solicitar lo requerido al día de trabajo, y relleno de tambos de 1 m^3, en obra al menos 4, para minimizar traslados de pipa.	Humedecer terrenos y conformación de mortero	Humedecer, el colocado será el necesario para evitar encharcamientos y escurrimientos.
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	NO; in situ	Grasas y Aceites	Taller Autorizado	NO	Estrictamente prohibido realizar mantenimiento únicamente preventivo en el sitio.

Se generarán aguas residuales provenientes del uso de sanitarios portátiles, mismos que serán instalados en los distintos frentes de obra. En el contrato que se celebre con la empresa constructora se establecerá la colocación y recolección periódica, mantenimiento y movilización de estos accesorios en los frentes de trabajo.

De las descargas de aguas residuales, se señala que el proyecto no es una obra o actividad que de manera constante las genere, únicamente temporal y específicamente corresponde a los servicios sanitarios durante el proceso constructivo, donde durante la ejecución de la obra pública se instalaran letrinas portátiles para servicio de los trabajadores, destacan 1 a 10 por cada trabajador en el área de proyecto o frente de trabajo específica, donde a través de la contratación de empresa debidamente autorizada y con licencia sanitaria, realizara la limpieza de las mismas en un periodo no mayor a cada tercer día.

Los residuos líquidos y sólidos de embalajes, correspondientes al uso de lubricantes y aceites en el mantenimiento menor de maquinaria y equipo; se ha determinado que no podrán ser realizados dentro de los límites de la obra; donde deberá acondicionar de manera temporal un sitio en almacén general que se establece que el combustible para la maquinaria, vehículos, generadores y otros usos varios será

almacenado en tambores, contenedores, recipientes o tanques construidos con materiales compatibles con el contenido que se está almacenando.

Se utilizará un área que opera bajo un sistema de entarimado o de muros cortafuego (diques), cubierta con una membrana impermeable para almacenar el combustible, contener cualquier derrame y evitar la contaminación del agua o el suelo. El área deberá contar con una carpeta de concreto, provista del sistema de diques o muros cortafuego será suficientemente grande para retener un 110% del volumen de combustible almacenado en su interior. Si se almacena el combustible en tambores, éstos deberán colocarse a un nivel más alto que el suelo, para prevenir la oxidación y las fallas consiguientes en estos. Las instalaciones fijas para almacenamiento de combustible estarán localizadas en un área que no sufra inundaciones.

Se llevarán registros del uso de combustibles y aceites, incluyendo los ingresos, saldos de almacenamiento y uso. Se realizarán inspecciones periódicas y la conciliación contable de estos registros y cualquier desequilibrio significativo estará sujeto a investigación y corrección. Las cargas y descargas de combustible y aceite, y los procedimientos de manejo serán desarrollados por el personal adecuado y entrenado para estas acciones.

Las áreas para almacenamiento fijo de combustible no tendrán otro material combustible a fin de aislar incendios potenciales. En las áreas de almacenamiento de combustible se colocarán señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 10 m alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de combustible. Se deben ubicar las áreas de almacenamiento de combustible a una distancia mínima de 100 m de los cuerpos de agua superficiales.

Se deberá contar con sistemas de prevención de accidentes por el almacenamiento y manipuleo del combustible y disponer de equipos contra incendios y herramientas, materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas para limpiar cualquier derrame accidental de hidrocarburos. Los aceites gastados se entregarán a alguna de las empresas autorizadas para la disposición y reciclado de los mismos.

II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

Las emisiones atmosféricas de hidrocarburos no quemados adecuadamente son una de las principales fuentes de origen de los gases efecto invernadero, la cual en la definición corresponde a la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija en un lugar determinado e inamovible o móvil susceptible de desplazarse.

Los principales contaminantes asociados a la combustión son partículas (SO2, NOx, CO2, CO e hidrocarburos).

Fuentes de área generada en la obra: Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos, recubrimiento de superficies.

Fuentes móviles tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, equipo y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que por su operación generen o puedan generar emisiones

contaminantes a la atmósfera. Si bien la definición de fuente móvil incluye prácticamente a todos los vehículos automotores, la NOM para fuentes fijas se refiere básicamente a las emisiones de automóviles y camiones. Los motores de los vehículos son los responsables de las emisiones de CO, de compuestos orgánicos volátiles, SO2, y NOx, producidos durante la combustión.

Las emisiones generadas por nuestro proyecto se mantiene y muy probablemente segura constantes por el tráfico que en esta vialidad ocurre, sin embargo la agilidad de la vialidad en el proyecto que se expone en el presente durante la etapa de construcción y consiste en la emisión de material particulado como resultado de actividades referidas al movimiento de tierra, tráfico de vehículos al interior del predio, carga y descarga de áridos y los acopios transitorios de dicho material, por lo que en este se realizará la estimación de material particulado proveniente de estas fuentes. Por otra parte, se considera la estimación de las emisiones de material particulado y gases como CO, NOx, HC y SO2, provenientes de la combustión interna en los motores de la maquinaria pesada y vehículos utilizados en estas actividades.

Polvos fugitivos: El polvo fugitivo presente en la atmósfera surge de perturbaciones mecánicas de material granulado expuesto al aire. El polvo generado por estas fuentes abiertas se denomina «fugitivo» debido a que no se descarga a la atmósfera en una corriente de flujo confinado. Las fuentes de polvos fugitivos más comunes incluyen caminos pavimentados y no pavimentados, operaciones agrícolas, depósitos de materiales de agregados y operaciones de construcción. La generación del polvo se debe a la pulverización y abrasión de los materiales de la superficie al aplicar una fuerza mecánica a través de diversos implementos (p.ej., ruedas, cuchillas, etc.), y por el arrastre de partículas de polvo por la acción de corrientes turbulentas de aire, tales como la erosión eólica de una superficie expuesta a vientos con velocidades superiores a los 19 km/h.

Se consideró la estimación de las emisiones de material particulado de rango aerodinámico menor de 10 µm, en adelante PM10. Este tipo de emisiones son temporales y generan un efecto de importancia local. Las principales fuentes de emisión están asociadas a los movimientos de tierra para la construcción.

Por el movimiento de tierras y/o almacenamiento de materiales: Las operaciones de despalme necesariamente producirá la liberación de polvos; éstos se tratarán de prevenir o mitigar mediante la realización de operaciones de riego periódico para que sean minimizados lo más posible.

Por otra parte, los polvos provocados por el manejo de materiales (cemento, cal, etc.) se podrán minimizar al ser almacenados éstos en lugares cerrados y techados (bodegas).

Durante la construcción se generarán polvos y finos en casi todas las actividades. Se espera que éstos sean dispersados en el aire y depositados en los alrededores. Esto puede implicar una molestia temporal a la gente que habita la zona, pero esta condición sería temporal. Con la operación de esta obra, se prevé que pueda haber una disminución difícilmente cuantificable en la emisión de contaminantes a la atmosfera, al aliviar el tránsito vehicular del tramo carretero actual, así como también para los actuales cruces con las vialidades o andadores por los cuales cruza la actual carretera, evitando así congestionamientos que provocarían una mayor emisión de dichas sustancias.

II.2.8.1 Estimación de emisiones de GEI

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático y para efectos de mostrar si corresponde la actividad de proceso constructivo y operación de la estructura de acceso a Comunidad Marroquín, la que se establece en el sector construcción, si es sujeta a reporte se hace la estimación correspondiente:

Fundamento legal:
Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:
VI. Sector Comercio y Servicios
a. Subsector construcción:
Aplica por el sector construcción y por la generación de residuos de manejo especial, demolición y excavación en proceso constructivo.

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

V. Sector Residuos:
b. Subsector residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, incluyendo disposición final, y

VI. Sector Comercio y Servicios:
a. Subsector construcción;

a.4. División de terrenos y construcción de obras de urbanización;
a.5. Construcción de vías de comunicación;
a.6. Otras construcciones de ingeniería civil;
a.7. Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores; a.8. Instalaciones y equipamiento en construcciones;
a.10. Otros trabajos especializados para la construcción;

Estas emisiones son consecuencia de las actividades de la empresa contratista, pero se producen en fuentes que no son propiedad, ni están controladas por ella, de ahí que el reporte necesario correspondería

a la promovente a través de los informes que debiera cumplir ante SEMARNAT, así como al establecimiento de las medidas propuestas para la reducción.

Las emisiones calculadas en esta hoja son las asociadas a:

- Producción de materiales y su transporte a obra
- La ejecución de unidades de obra subcontratadas
- El transporte de residuos y materiales sobrantes
- Desplazamientos de personal de la empresa

La metodología de cuantificación se basa en los datos de actividad (datos de producción y consumo de los distintos materiales y distancia que recorren desde el emplazamiento de su producción hasta la obra) y en los factores de emisión asociados a la producción y transporte de dichos materiales.

NOTA: para el cálculo de estas emisiones, la información relativa a los factores de emisión es escasa y proviene actualmente en mayor medida de fuentes de referencias internacionales.

Tabla 1. Maquinaria

Maquinaria (1)	Cantidad	Unidad	Factor de Emisión (Kg CO2 eq/ Unidad)) (1)	Kg CO2 eq	EMISIONES TOTALES MAQUINARIA (kg $CO_{2\,eq}$)
Tractor de cadenas/Dozer de cadenas < 78 kW (104 cv)	10	h	20.88	209	6,787
Miniexcavadora de cadenas 9-15 kW (13-21 cv) de 1,2 - 2,5 t	15	h	4.70	70	
Motoniveladora	10	h	21.49	215	
Excavadora de cadenas 50-90 kW (71-113 cv)	25	h	24.59	615	
Excavadora neumática	15	h	25.95	389	
Retropala sobre ruedas 70 kW (100 cv) 10-11 t	10	h	37.07	371	
Planta asfáltica en frio 100 t/h	10	h	181.00	1,810	
Camión/Dumper articulado 234 kW (314 cv) de 20-30 t de 14 a 18 m3 de capacidad	10	h	49.67	497	
Camión cisterna	10	h	46.77	468	
Hormigonera 300 L	10	h	1.59	16	
Grúa móvil 300 t	10	h	120.15	1,202	
Barredora autopropulsada accionada por elemento tractor 48 kW (65 cv)	15	h	61.78	927	

Tabla 2. Materiales

Material	Cantidad	Unidad	Factor de Emisión (Kg CO2 eq/ Unidad)) (2)	Km recorridos (1) (2) (3)	Kg CO2 eq	EMISIONES PARCIALES MATERIALES (kg $CO_{2\,eq}$)
Ladrillos	30,000	t	241.77	32	7,370,298	772,929,190
Agua	5,000	m3	0.32	32	21,115	
Agregados (general)	800,000	t	3.70	32	6,083,200	
Grava-cemento	500,000	t	31.25	32	17,577,000	
CEM I (Portland Cement)	600,000	t	866.00	32	521,942,400	
Pintura para marcas viales	2,000	t	2.81	32	13,418	
Acero estructural S275 perfil laminado	600,000	kg	1.74	32	3,383,400	
Escombros	65,000	t	7.77	32	758,979	
Madera	600,000	t	312.61	32	189,909,480	
Asfalto	600,000	t	39.21	32	25,869,900	

En la tabla de materiales se calculan las emisiones asociadas a la producción de los materiales a utilizar en las obras y su transporte. Esta información en general es elaborada por las empresas que producen estos materiales o instituciones asociadas a la generación de conocimientos como universidades o centros tecnológicos. Dado que en la actualidad la información en este sentido es escasa y no ajustada a la realidad nacional, para esta versión de cálculo se toman las referencias indicadas anteriormente e incluidas en la Hoja de Factores de Emisión (BID).

Tabla 3. Transporte de Residuos y Materiales

Material	Cantidad	Unidad	Km recorridos (1)(2)(3)	Kg CO2 eq	EMISIONES TOTALES TRANSPORTE RESIDUOS Y MATERIALES (kg $CO_{2\,eq}$)
Demolición	300	t	32	1,171	352,531
Excavación	90,000	t	32	351,360	

Tabla 4. Desplazamiento de personal

Combustible	Cantidad de combustible (l)	Factor de Emisión (Kg CO2 eq/ l)	Kg CO2 eq	EMISIONES TOTALES DESPLAZAMIENTO PERSONAL (kg $CO_{2\,eq}$)
Gasolina super 95 30S	20,000	2.29	45,740	45,740

Si bien los resultados son inferidos, suponiendo el uso de la total maquinaria y materiales en un solo año de proceso constructivo, es importante y para tal efecto la incorporación de proyectos de Mitigación, reducción o absorción de Emisiones con fundamento en el Art. 26 del RLGCC; al texto indica:

Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos.

Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.

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

El presente capítulo para demostrar la congruencia y vinculación jurídica que ofrece el proyecto para la construcción de la estructura de acceso a comunidad Marroquín sobre la carretera federal 45, con la legislación ambiental vigente y los instrumentos de regulación ecológica, en los distintos ámbitos de gobierno federal, estatal y municipal, donde se presenta una análisis que así lo determina.

Se relacionan los instrumentos jurídicos, y se muestran claramente las consideraciones y/o medidas que cumplen el objetivo de estas, dando certeza del nivel de cumplimiento que se pretende alcanzar al aplicar las estrategias de mitigación de impacto ambiental, establecidas en el presente manifiesto de impacto ambiental.

Que, partiendo de la vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Art. 4, el que, al texto establece claramente, que “Artículo 4o.- …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.

Y que en el mismo art. 4 establece además que toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Donde de manera directa se relaciona la pretendida construcción de la estructura vehicular, con el ofrecimiento de las condiciones de movilidad con seguridad vial, accesibilidad, eficiencia , calidad, inclusión acerca de los habitantes establecidos en el área de influencia directa y la sostenibilidad que relaciona el presente en el ofrecimiento de un medio ambiente sano y prevenir y mitigar en todo momento el daño y deterioro ambiental del tramo de pretendida ocupación y su sistema ambiental regional relacionado.

De igual manera corresponde su aplicación a través del Art, 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la que establece que "al Estado le corresponde 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".

Por su parte, el Art.26 en su apartado A, consagra la facultad del Estado para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Respecto a la vinculación jurídica que nos ofrece el proyecto con la Ley de Planeación en su Art. 3 donde al texto indica que “ Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la

transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen. Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades, así como criterios basados en estudios de factibilidad cultural; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados.

Adicionalmente, el artículo 9o. de la misma Ley dispone que las dependencias de la Administración Pública Federal deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades, de la planeación nacional del desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable.

En este orden de ideas, el art. 16 del mismo ordenamiento legal establece la responsabilidad de las dependencias para elaborar programas sectoriales, de donde directamente surge la necesidad de proveer de la infraestructura vial disponible para la correcta integración del estado al desarrollo económico en congruencia y apego al Plan Nacional de Desarrollo 2019 2024, el que resulta de la aplicación en el Art. 21.

El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, estrategia y prioridades del desarrollo integral y sustentable 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 y cultural, tomando siempre en cuenta las variables ambientales que se relacionen a éstas y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática.

Artículo 22.- El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deban ser elaborados conforme a este capítulo, así bien establecido y atendiendo el presente Art. Y el correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que se realiza en cumplimiento a lo establecido en el artículo 26, apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Se publica en Diario Oficial de la Federación de Fecha 02 de Julio de 2020; el PROGRAMA Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024. El que se elabora en cumplimiento a los preceptos constitucionales que en materia de telecomunicaciones y radiodifusión se establecen, y cuya facultad para conducir las políticas en dicha materia en el ámbito federal se encuentran a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

De igual forma, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), da cumplimiento a lo establecido por los artículos 16, ya referida en el presente y su fracción III de la Ley de Planeación y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que respectivamente establecen que i) los Programas Sectoriales se elaborarán considerando las propuestas que, en su caso, presenten las entidades del sector, los órganos constitucionales autónomos, y los gobiernos de las entidades federativas, así como las que deriven de los ejercicios de participación social y de los pueblos y comunidades indígenas interesados, y ii) las facultades de la SCT.

Donde el instrumento normativo es acorde con el Apartado III, Economía del PND 2019-2024, dentro del rubro denominado "Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo", que señala que el sector público, fomentará la creación de empleos, mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.
PND 2019-2024

3. Economía; destacando las que resultan aplicables al proyecto:
- Detonar el crecimiento
- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
- Proyectos regionales

Donde además el proyecto impulsa la reactivación económica de la región establecida, detonado el crecimiento y modernizando los acceso a y la seguridad vial a los caminos que se integran a esta importante vía de comunicación la denominada Carretera Panamericana (Federal 45), el cual se establece como un proyecto que mejorará significativamente la región de emplazamiento y ofrecimiento de seguridad en la incorporación a las zonas habitadas y de servicios con importante detonante industrial en la región.

Donde el fundamento que al texto establece el mismo Plan Sectorial, como objeto establecido, como propósito de mejorar las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población, y donde destaca que dentro de este propósito:

El Gobierno de México ha establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) que su propósito es el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población.

Dentro de este propósito, corresponde a la SCT el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios -tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos- y vigilar su buen funcionamiento y operación. También, administrar el control del tránsito en el espacio aéreo nacional, regular, inspeccionar y vigilar los servicios públicos de correos y telégrafos, fomentar la formación de técnicos y profesionales de nuestras ramas y promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica necesaria y conveniente para el sector.

Del mismo modo, en el PSCyT, están contenidas diversas acciones para avanzar en el cumplimiento de los compromisos asumidos por nuestro país en el marco de la Agenda 2030, para el desarrollo sostenible y de esta manera contribuir a la incorporación de esta Agenda en la planeación nacional de desarrollo de la nación.

Donde el mismo cuenta con cuatro objetivos prioritarios; de los cuales y directamente la vinculación del proyecto, resultan;

1. *Objetivo prioritario: 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.*

Mismo que directa nuestro proyecto al corresponder a una vialidad existente, la cual a excedido claramente su capacidad de carga y se promueve la conformación de esta de forma segura, eficiente y sostenible, integrando la movilidad sustentable a través de construcción de ciclovía, acceso seguro a peatones y entronques que ofrezcan las condiciones de bienestar social a los habitantes y usuarios.

2. *Objetivo prioritario: Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular en las regiones de menor crecimiento, cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional*.

Que el proyecto que nos compete corresponde su aplicación en el contexto de movilidad con enfoque regional, multimodal y sustentable ofreciendo las características técnicas y de vinculación en apego a las mejores tecnologías disponibles para la seguridad vial y de calidad a los usuarios y habitantes asentados en el área de influencia.

Así la vinculación jurídica con cada uno de los objetivos relacionados de manera directa con la construcción de la estructura que nos ocupa:

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

Donde indica al texto:

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.

Donde el tramo que nos ocupa corresponde a una carretera federal existente libre (Carretera Panamericana Federal 45) la conecta de manera directa a la región centro del país, el estado de Guanajuato con Querétaro a kilómetros de la zona establecida para la estructura.

“Por su parte, la red rural y alimentadora está compuesta por 133,698 km de carreteras alimentadoras, 154,409 km de caminos rurales y 68,654 km de brechas. El estado físico de la Red Carretera Federal libre de peaje a finales de diciembre de 2018 fue: 25% en estado bueno, 40% en estado regular y 35% en mal estado; de la red rural el 23% estaba en buenas condiciones y de la red alimentadora el 35% se encontraba en buen estado, asimismo, la Red Carretera Federal tiene 15 corredores troncales con una longitud total de 19,780.6 km, donde se localizan tramos urgentes de modernizar y construir para abatir costos logísticos y de viaje para los usuarios.”

La administración del Presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, encontró que el problema público o área de oportunidad más significativa en este sector, es el relativo a que la cobertura y condiciones operativas de la Red Carretera Federal y las Redes Alimentadora y Rural, no permiten la conectividad eficiente entre los diferentes modos de transporte, además de presentar problemas de seguridad vial en el traslado de bienes y personas a lo largo y ancho del territorio nacional, generando un área de oportunidad en el abatimiento de los costos generalizados de transporte, a fin de impulsar el desarrollo económico y la inclusión en todas las regiones, en particular de las zonas aisladas y de alta marginación.

Esto afecta negativamente el cumplimiento del objetivo prioritario consistente en contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecten a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal que facilite el traslado de bienes y servicios, el cual busca atender a la población de México, en particular a los sectores más vulnerables como pueblos indígenas, niños y ancianos y mujeres y hombres que por su condición, necesitan acceso seguro y oportuno a servicios básicos como salud, educación, trabajo, entre otros, ya que normalmente habitan en zonas de difícil acceso y de alta marginación. Lo anterior en función de los principios rectores establecidos en el PND, como son; Economía para el bienestar, no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera y honradez y honestidad.

Esto, se refleja en la posición en términos de competitividad de la infraestructura carretera donde México ocupaba en 2018, la posición 49 de 144(1), lo que indica, significativas áreas de oportunidad como conectividad, conservación, seguridad y posibles sinergias con otros modos de transporte como el ferroviario, el portuario y el aéreo.

Derivado de lo anterior se requiere un cambio de prioridades en los programas carreteros para y de manera directa el presente nos ocupa:
· Revertir el deterioro de la Red Carretera Federal libre de peaje.
· Contar con los elementos básicos para llevar a cabo los trabajos constructivos, como son: liberación del derecho de vía (LDV), proyecto ejecutivo (PE), autorización en materia de impacto ambiental (MIA) y cambio de uso de suelo (CUS), entre otros. // La presente con el objeto de atender las autorizaciones ambientales necesarias para ofrecer a la población usuaria y local la certeza que en materia ambiental es requerida para la infraestructura carretera.
· Realizar la obra conforme a las especificaciones del proyecto contratado y de la norma técnica.
· Claridad y rigor en la integración y aplicación del financiamiento y ejercicio de recursos para evitar que estos se destinen a programas distintos a los autorizados.
· Generar una percepción positiva entre la población, respecto a las labores que realiza la SCT (desarrollo de consenso social) para evitar la interferencia de grupos u organizaciones, en la liberación del derecho de vía y los trabajos que se requieren para la ejecución de las obras.
· Contar con recursos suficientes para el pago a las personas afectadas por la realización de una obra, en los tiempos estipulados por la normatividad, evitando retrasos y modificaciones de trazo, evitando incremento en los costos. // Es importante destacar que como tal el tramo que nos ocupa se integra dentro del derecho de vía ya establecido y las afectaciones en sitios lindantes se encuentran debidamente liberadas.

· Nuevas políticas de seguridad vial, para evitar acciones recurrentes en la Red Carretera Federal en operación, como hechos de tránsito, robo de fibra óptica, destrucción de postes y señalamientos, invasión del derecho de vía y áreas de servicio al usuario (ambulantaje) que derivan en peores condiciones de seguridad y nivel de servicio. // Que en proyecto ejecutivo se ha considerado en límites con localidades establecidas a lo largo de la vialidad en el tramo propuesto, con alumbrado público, precisamente para disminuir los índices delictivos en la región.

La red de autopistas de cuota se integra por 75 concesiones que abarcan un total de 184 tramos, incluyendo los que se encuentran concesionados al Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), a CAPUFE (red propia), a BANOBRAS, a gobiernos estatales y a empresas privadas.

La problemática actual de las autopistas de cuota se centra en los siguientes elementos:
· Procesos de reequilibrio financiero motivados por sobrecostos e inversiones adicionales a las previstas generados en la fase de construcción, lo que representa entre el 25 y 30% de la inversión original.
· Cargas financieras originalmente no contempladas y algunos temas de atención a reestructuración financiera de concesiones y contratos PPS otorgados con el esquema anterior a la vigencia de la Ley de APP.
· La operación del sistema de autopistas y puentes de cuota concesionados a CAPUFE hace evidente la necesidad de una reestructuración profunda y un cambio en los procesos de gestión del sistema para establecer indicadores de desempeño y fortalecer la red propia (o concesionada) al Organismo.

Las acciones propuestas para solventar esta problemática son las siguientes:
· Concluir, modernizar y construir nuevos corredores troncales, bajo la concepción de corredores económicos regionales, que ayuden a la disminución de los costos generalizados de viaje e incremento de seguridad vial que experimentan los usuarios.

- Desarrollar esquemas de mantenimiento y conservación con inversión privada para la Red Carretera Federal, que optimicen el aprovechamiento de los activos carreteros y redefinan los alcances y componentes de los contratos de servicios por disponibilidad de infraestructura (contratos APP).
- Desarrollar esquemas de extensión de las concesiones desdoblamientos, que permitan potenciar el aprovechamiento de la red de autopistas para generar nueva infraestructura. (3)
- Mejorar el procedimiento de liberación de derecho de vía, sobre todo en la parte legal, de valuación, análisis y tiempos de pago de las superficies afectadas.
- Para minimizar la presencia de reequilibrios financieros y disminuir los sobrecostos, es necesario hacer más eficiente el desarrollo de proyecto ejecutivo, realizar la liberación previa de derecho de vía antes de licitar proyectos y llevar a cabo la mitigación previa de impactos ambientales generados por construcción de obras.
- La atención a estos problemas redundará en beneficios para la población como:
- Que los usuarios que circulan por las redes federal y alimentadora cuenten con las condiciones de seguridad, confort y costos de operación razonables.
- Que los usuarios cuenten con la información necesaria y con los elementos de protección para circular con seguridad a lo largo del camino, lo que disminuirá la severidad de los accidentes cuando estos ocurren.

- La estricta implementación de la normatividad, que disminuirá la circulación de vehículos con exceso de dimensiones y peso, frenando y mitigando el deterioro del pavimento de la Red Carretera Federal.
- Incremento en la funcionalidad y calidad de las obras y una eficiente asignación de las contrataciones.
- Mejores niveles de servicio para los usuarios, ya que los tramos tendrán la capacidad para alojar a todos los vehículos, especialmente los del autotransporte federal, aumentando la movilidad, mejorando la seguridad vial, generando mayor conectividad entre regiones y disminuyendo los costos de operación vehicular.
- Convergencia y menores asimetrías en el desarrollo de las regiones del país con menores niveles de marginación y una distribución del ingreso más equitativa.

Estrategias prioritarias y Acciones puntuales

Así bien, el ordenamiento señala que la transformación del país hacia un desarrollo equitativo e incluyente depende en gran medida del acceso a un transporte seguro, ágil y oportuno, y a una conectividad eficiente y suficiente, que son base del crecimiento económico al ofrecer los medios para movilizar y controlar todos los bienes e insumos que se requieren para la producción y el consumo, y como detonadores del crecimiento regional.

Lo que es destacable señalar ofrece nuestro proyecto; donde además contribuye al otorgamiento de medios de acceso a los servicios de educación, salud y cultura, así como a las fuentes de empleo.

Que es importante destacar que el proyecto competencia de la presente en el entorno regional se encuentra dentro del polígono de la región Sur – Centro Occidente III



Grafico. Ubicación región Sur Centro III

Así nuestra vinculación jurídica a través de la atención de los objetivos prioritarios 1 y 2 que resultan aplicables al proyecto y la relación que de manera directa se tendrá en la consecución de estos, con las Estrategias establecidas en la Estrategia Nacional de Ordenamiento del Territorio 2020-2040.

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

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.

Donde como acciones puntuales se integra a la consecución de la numeral:
1.1.2 Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal.
1.1.3 Consolidar la evaluación del estado físico de la Red Carretera Federal, a través de estándares de desempeño, es decir, migrar de un esquema subjetivo por puntos a calificación por estándares de desempeño.
1.1.4 Fortalecer la auscultación de la Red Carretera Federal y la verificación de la calidad de las obras en ejecución.
1.1.6 Actualizar los sistemas de gestión de los activos carreteros como mecanismo de preservación del patrimonio vial.
1.1.7 Impulsar la suficiencia presupuestal para la conservación y reconstrucción de la Red Carretera Federal.
1.1.8 Incorporar e integrar la gestión de riesgos de desastres para preservar el patrimonio vial de la Red Carretera Federal.

Estrategia prioritaria 1.2 Mejorar la seguridad vial en la Red Carretera Federal para el bienestar de todos los usuarios.
Acción puntual
1.2.1 Atender los puntos de conflicto en la Red Carretera Federal.
1.2.2 Diseñar e implementar un programa preventivo de seguridad vial en la Red Carretera Federal.
1.2.3 Reforzar los programas de señalamiento horizontal, vertical y barreras de protección en la Red Carretera Federal, conforme a la normatividad vigente.
1.2.4 Incorporar tecnologías de punta y mejores prácticas internacionales para incrementar la seguridad vial.
1.2.5 Establecer lineamientos y criterios para que los proyectos ejecutivos de construcción y modernización de carreteras se diseñen atendiendo la seguridad vial de todos los usuarios, desde la fase de anteproyecto.
1.2.6 Implementar las auditorías de seguridad vial en la Red Carretera Federal.
1.2.7 Realizar campañas informativas para difundir entre la población los aspectos fundamentales de seguridad vial y crear progresivamente una cultura vial.

Estrategia prioritaria 1.3 Transparentar todo el proceso de gestión de obra pública para disminuir la corrupción y garantizar la calidad de la obra.
Acción puntual
1.3.1 Mejorar el mecanismo de integración del proyecto ejecutivo.

Estrategia prioritaria 1.4 Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.
Acción puntual
1.4.4 Continuar con la construcción y modernización de la Red Carretera Federal.
1.4.6 Construir y modernizar la infraestructura carretera para el desarrollo regional.

1.4.9 Contribuir al desarrollo de modos de transporte multimodal e intermodal.
1.4.10 Impulsar la suficiencia presupuestal para la construcción, modernización y conservación de la Red Carretera Federal.

Estrategia prioritaria 1.5 Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.
Acción puntual
1.5.3 Reforzar el procedimiento de liberación del derecho de vía para el consenso social.
1.5.4 Fortalecer el capital humano especializado en infraestructura del transporte.
1.5.5 Aumentar la investigación científica y capacidad tecnológica vinculadas a las necesidades del sector.
1.5.6 Mejorar y fortalecer el marco normativo en términos de interoperabilidad.
1.5.7 Realizar los estudios y proyectos y gestionar los permisos pertinentes para desarrollar infraestructura carretera.

Objetivo prioritario
2.- Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular las regiones de menor crecimiento cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.

Estrategia prioritaria
2.1 Impulsar proyectos de infraestructura aeroportuaria y ferroviaria en función de las prioridades del desarrollo regional y la inclusión social, a fin de mejorar la cobertura y propiciar una mayor conectividad territorial, en particular en las zonas de menor crecimiento.

Acción puntual
2.1.10 Promover la construcción y operación de paradores con el fin de que los conductores de autotransporte tengan lugares seguros para la pausa y descanso en las vías generales de comunicación.

Estrategia prioritaria
2.3 Actualizar el marco jurídico del transporte, en términos de impacto, eficiencia, competitividad, transparencia, equidad e inclusión, a fin de fortalecer la capacidad rectora del Estado y evitar la corrupción.

Acción puntual
2.3.1 Revisar, con base a las necesidades actuales, los ordenamientos jurídicos, normativos, de regulación y operación del transporte aéreo, ferroviario y autotransporte federal, integrando sistemas mixtos y de pasajeros para ofrecer condiciones óptimas de seguridad, calidad, eficiencia y competitividad.

Estrategia prioritaria
2.5 Diseñar e implementar las acciones que garanticen la calidad del servicio, la inclusión de los grupos vulnerables y la sustentabilidad del transporte.

Acción puntual

2.5.3 Fomentar, en coordinación con las entidades federativas, municipios y, en su caso, alcaldías, la construcción de sistemas de transporte colectivo/masivo con conectividad al transporte, para facilitar el transporte de quienes viven en zonas metropolitanas y que enfrentan largos trayectos de traslado.
2.5.4 Robustecer la coordinación con la SEMARNAT para diseñar e implementar programas orientados disminuir las emisiones de contaminantes producidas por el transporte.
2.5.9 Fomentar proyectos piloto de movilidad eléctrica que incluyan transportes masivos, semi-masivos y de capacidad media con el objeto de promover sistemas de transporte sostenibles que coadyuven a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y promuevan la mitigación del cambio climático.

Estrategia prioritaria
2.6 Impulsar la planeación estratégica de largo plazo del sector transporte con base en criterios de desarrollo regional y logístico, inclusión social, conectividad, sustentabilidad e innovación tecnológica, a fin de contribuir al desarrollo económico y social sostenido.

Acción puntual
2.6.1 Elaborar el programa de largo plazo para el desarrollo de la infraestructura logística y de movilidad, en coordinación con las dependencias rectoras del desarrollo económico y social, los estados y los municipios, a fin de contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenido e incluyente.
2.6.2 Fomentar la creación de instituciones de investigación y desarrollo en materia de transporte, en coordinación con el sector académico y privado a nivel nacional e internacional.
2.6.3 Diseñar e implementar un programa de investigación de accidentes e incidentes en el transporte, en coordinación con las dependencias involucradas en los campos de salud, educación y seguridad, y en coordinación con el IMT.
2.6.4 Impulsar la capacitación teórica y técnica de calidad para contar con expertos de excelencia en cada modo de transporte. Fortalecer el área de instrucción del Centro Internacional de Instrucción de ASA.
2.6.5 Fomentar la implementación de sistemas inteligentes de transporte.

Así señalado y una vez que se observa que claramente nuestro proyecto, queda inmersos dentro de los Objetivos de la ENOT, y en estrategias prioritarias y específicas, se vincula jurídicamente y de forma puntual con la delimitación que ofrece el ordenamiento en la macro región Sur Centro Occidente III, donde se encuentra a mayor parte del territorio del Estado de Guanajuato, y en su totalidad el tramo que nos ocupa para la construcción de la estructura vehicular.

En otro orden de ideas la vinculación necesaria de nuestro proyecto con el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU) 2021- 2024, el que es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040, cuenta con una visión integral y es resultado de un esfuerzo colectivo de planeación sectorial participativa. Donde el programa destaca la inclusión de todos los habitantes del país en la planeación del estado indicando que desde su formulación el PNOTDU tiene como base el territorio, que es el elemento transversal de la mayoría de las políticas de la Administración Pública Federal, en el que se encuentran desigualdades y brechas sociales que implican la intervención conjunta de los tres órdenes de gobierno, así como los sectores público, social y privado, con el objeto de contar con un instrumento de planeación que bajo el principio “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones

ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.

Así establecido se destaca que por la construcción de la estructura de acceso a la localidad Marroquín, sobre la carretera federal 45, se integran en un ámbito regional la mejora de infraestructura carretera y accesibilidad desde el ámbito rural y urbano, establecidos en el área de influencia directa, donde además se promueve a inclusión en la movilidad sustentable, e incluyente de todos los habitantes, proveyendo de acceso dignos y seguros, al uso de la principal vía de comunicación en la zona.

De las acciones que considera el PNOTUD, 2021-2024 incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación y operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de estas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa, mientras éste tenga vigencia.

Donde establece el programa y con el fin de construir un territorio justo y sostenible para todos, los siguientes objetivos prioritarios, y la vinculación que con el proyecto se pretende lograr.

Tabla. Vinculación Jurídica

Objetivo Prioritario	Integración de objetivos al territorio	Estrategia especifica
1.- Impulsar un modelo de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, para el bienestar de la población y su entorno	Visión compartida entre los diversos sectores que influyen en la configuración del territorio, para impulsar un modelo de desarrollo equilibrado y sostenible, donde se articula el territorio en sus distintas escalas, fomentando el aprovechamiento del suelo y uso del territorio como se ha dado considerando las vocaciones productivas, la conservación ambiental y la seguridad humana, con lo cual se contribuirá a la construcción del modelo de desarrollo sostenible planteado.	Estrategia prioritaria 1.3 Dirigir la acción gubernamental intersectorial hacia las regiones en condición de rezago y aquellas con mayor potencial para el impulso al desarrollo sostenible en el mediano y largo plazos. 1.3.3 Implementar programas, proyectos y acciones coordinados con un enfoque territorial, dirigidos a la atención de las zonas en condición de rezago y aquellas con mayor potencial, considerando los principios de igualdad y no discriminación
2.- Promover un desarrollo integral en los Sistemas Urbano Rurales y en las Zonas Metropolitanas	Considerando la región como zonas metropolitana; crecimiento desordenado y consumo de suelo y donde el crecimiento desordenado y no planificado se expresa en una ocupación poco sustentable del suelo y la fragmentación del tejido urbano, fomentando la ocupación de zonas ya ocupadas por la carreta y los accesos, donde el beneficio directo es el fortalecimiento de la reducción del consumo de suelo en el entorno, conurbaciones y centros urbanos y disminuirá al mismo tiempo el deterioro ambiental y desincentivará la ocupación de zonas de riesgo. Por otro lado, se permitirá enfrentar las condiciones de pobreza y rezago presentes.	Estrategia prioritaria 2.3 Impulsar la integración y complementariedad de los asentamientos urbanos y rurales en los SUR, para equilibrar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población. 2.3.3 Impulsar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la creación, el mejoramiento y el mantenimiento de carreteras y caminos que conecten a los asentamientos rurales dispersos con las ciudades más cercanas. 2.3.4 Promover la movilidad sostenible al interior de los SUR y las ZM, para mejorar el acceso a servicios, las condiciones de habitabilidad y el nivel de bienestar de la población.
Objetivo Prioritario	**Integración de objetivos al territorio**	**Estrategia especifica**
3.- Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos	En particular, este objetivo se orienta a la atención del desarrollo urbano nacional a través de un enfoque territorial en dos problemáticas principales: dispersión o expansión física desequilibrada, desprovista de una adecuada cobertura de equipamiento, infraestructura y servicios urbanos de calidad y la falta de estructuración interna de las ciudades, desarticulada y sin una mezcla de usos del suelo compatible; con carencias en la dotación de espacio público, infraestructura, equipamiento, servicios y movilidad urbanos sustentable; las cuales se circunscriben en los ámbitos de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de las ciudades.	Estrategia prioritaria 3.5 Elaborar e implementar programas y proyectos que atiendan de forma integral las principales problemáticas urbanas y ambientales en materia de espacio público, equipamiento y movilidad. 3.5.1 Promover el marco normativo que impulse las políticas de movilidad y de Diseño Orientado al transporte (DOT), con criterios de accesibilidad universal y que contemple la participación ciudadana.

4.- Potencializar las capacidades organizativas, productivas y de desarrollo sostenible; del sector agrario, de las poblaciones rurales y, de los pueblos y comunidades indígenas y afro mexicanas en el territorio, con pertinencia cultural	No obstante, la riqueza de los recursos naturales y humanos que poseen los núcleos agrarios, se reconocen condiciones de pobreza que repercuten directamente en su nivel de bienestar, mismas que se ven acrecentadas por problemáticas ambientales que afectan en general al sector agrario, tal es el caso del cambio climático, la deforestación, el estrés hídrico y la erosión del suelo a causa de los monocultivos y de la producción en masa. Adicionalmente, los problemas relacionados con la tenencia de la tierra y el cambio de uso de suelo que fomenta la expansión urbana intensifican la problemática referida ocasionando círculos viciosos en los cuáles se ven amenazadas la soberanía y la autosuficiencia alimentaria, así como el bienestar social.	Estrategia prioritaria 4.4 Fomentar mecanismos de conciliación con los sujetos agrarios para favorecer la cohesión territorial y comunitaria, impulsando procesos de participación democrática, efectiva, equitativa, igualitaria y con pertinencia cultural, en el contexto del ordenamiento del territorio. 4.4.3 Promover la organización y el fomento económico en el territorio rural, para generar fuentes de trabajo, la conservación de la diversidad cultural, el sentido de pertenencia y disminuir la migración de sus habitantes, con pertinencia cultural.
5.- Promover el hábitat integral de la población en la política de vivienda adecuada	**Abandono y segregación de las periferias urbanas**; el modelo de construcción masiva de vivienda desvinculadas a las zonas de empleo, con una ausencia de infraestructura y equipamiento y sin sistemas de movilidad, dio origen desde hace por lo menos una década, al abandono paulatino de vivienda en las periferias metropolitanas.	Estrategia prioritaria 5.3 Vincular el ordenamiento territorial con la estrategia de producción social de la vivienda en el país para promover alternativas de vivienda sostenibles y sin riesgo. 5.3.4 Promover la producción social de vivienda para los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas que considere materiales, pertinencia cultural y regional.
6.- Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes	Los servicios ecosistémicos resultan fundamentales para el desarrollo socioeconómico nacional y son particularmente importantes para los habitantes de zonas rurales y periferias urbanas, entre los cuales se encuentra una buena proporción de las personas más pobres y marginadas de México. En este sentido, la **pérdida o degradación del hábitat natural** plantea uno de los principales retos para el cumplimiento de este objetivo prioritario, esta problemática es causada principalmente por la conversión (deforestación) de estos espacios naturales en zonas de agricultura – ganadería o urbanas y, amenaza no solo a los medios de vida de los habitantes rurales, las comunidades forestales y los pueblos indígenas, sino también a la variedad de la vida en nuestro país. Esta transformación del hábitat natural da lugar a una pérdida de hábitats valiosos, a la degradación de la tierra, la erosión del suelo, la disminución del agua limpia y la liberación de carbono a la atmósfera, así como al incremento de la exposición ante fenómenos naturales relacionados con el clima y el suelo, lo cual propicia un mayor riesgo para los habitantes vulnerables. Finalmente, resulta de cardinal importancia establecer estrategias territoriales para la mitigación y adaptación ante el **cambio climático**, el cual es un proceso que de manera directa o indirecta se ha visto incrementado de manera importante por las actividades humanas, donde la mayor causa de la explosiva aceleración de dicho proceso, son las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), derivados de las actividades humanas y la reducción de los ecosistemas naturales, repercutiendo de manera evidente en el planeta y la calidad de vida de los seres vivos que la habitamos. El incremento de los fenómenos perturbadores a causa del cambio climático, aunado a la falta de capacidades adaptativas locales, originan una mayor exposición a dichos fenómenos, principalmente en la población más vulnerable, generando condiciones de riesgo.	Estrategia prioritaria 6.1 Atender las causas que propician la pérdida o degradación del hábitat natural en el territorio, para reducir su efecto y fomentar su protección y conservación. 6.1.1 Fortalecer desde un enfoque territorial, la normatividad ambiental, para proteger a los ecosistemas y los servicios que proveen, respecto de la degradación e impacto que generen las actividades de la sociedad. 6.1.2 Incorporar criterios de sostenibilidad en los proyectos que representen un impacto territorial, para contribuir a la protección y conservación de los ecosistemas. Estrategia prioritaria 6.3 Reforzar el enfoque de cuenca y acuífero en los instrumentos de planeación territorial, para asegurar la sostenibilidad hídrica y reducir la brecha territorial en su disponibilidad. Estrategia prioritaria 6.5 Promover la política territorial de gestión integral de riesgo, dirigida a la prevención, mitigación, adaptación y recuperación del territorio y sus habitantes ante fenómenos perturbadores, que incremente las capacidades adaptativas de la sociedad. 6.5.2 Impulsar la inclusión de la gestión integral de riesgo en los estudios de impacto territorial, en los que se definan medidas de prevención, mitigación, adaptación y recuperación para los proyectos de escala regional.

Que es lo que propone el programa nacional de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, el ofrecer a las poblaciones rurales las condiciones para su integración al desarrollo social y humano, con accesibilidad y en igualdad de condiciones con los centros urbanos, además de promover la conservación y protección de los usos de suelo establecidos en los territorios, así bien la propuesta de la estructura sobre la carretera federal 45, donde se ofrece la integración lo más posible al derecho de vía con poca alteración más allá de este y ofrece la accesibilidad a la infraestructura óptimas a las comunidades, donde se incorpora además la movilidad sustentable e integradora para dar valor social a la región y en los habitantes se fomente el arraigo.

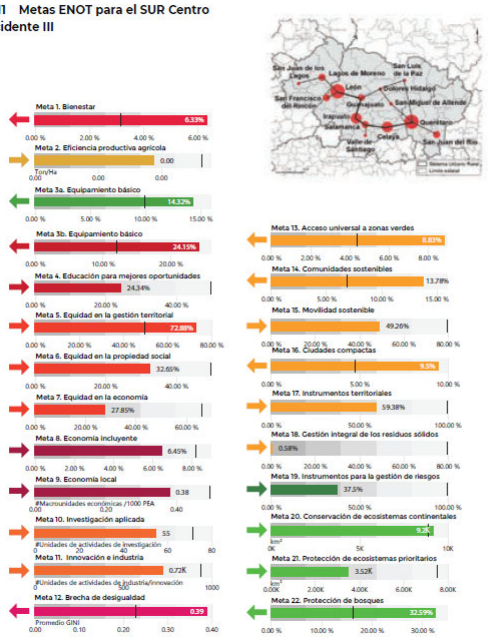
III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Se muestra la vinculación jurídica que ofrecen los planes y programas de ordenamiento ecológico del territorio en los distintos órdenes federal estatal y municipal, cuando resulta aplicable en el trazo establecido para la construcción de la estructura sobre la carretera federal 45, dentro de los límites del territorio del Estado de Guanajuato.

III.1.1 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, 2021 (ENOT)

Se muestran las metas relacionadas con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, que resultan aplicables y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la cual México, tiene el compromiso de atender, donde se vincula la forma de alcanzar y aportar a la consecución de estos.

3.3.11 Metas ENOT para el SUR Centro Occidente III



LINEAMIENTOS REGIONALES SUR - CENTRO OCCIDENTE III				
EJE NACIONAL 1	O.P1.1	LG 1.1.1	3	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.1.2	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.1.3	2	Ampliar la red de libramientos en torno a los principales ciudades.
		LG 1.1.4	1	Fomentar un reparto modal sostenible, tanto para la logística de cargas como para la movilidad urbana e interurbana, que impulse la conectividad entre las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, San Francisco del Rincón, Celaya y Querétaro; las ciudades de San Juan de los Lagos, Lagos de Moreno, Irapuato, Salamanca, Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, San Juan del Río, y las zonas rurales, y que contemple un modelo que aporte a la reducción de externalidades ambientales y sociales.
		LG 1.1.5	1	Integrar una red que propicie nuevos patrones de movilidad sostenible e incremente la conectividad entre regiones, a través del desarrollo de proyectos de transporte ferroviario -incluyendo trenes inter-ciudades/suburbanos- que propicien un impacto económico positivo en las regiones de menor crecimiento.
		LG 1.1.6	2	Fomentar el desarrollo de Planes Maestros de las vías de comunicación y programas de largo plazo para el desarrollo de la infraestructura logística y de movilidad -principalmente en Querétaro y León- para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.
		LG 1.1.7	2	Aplica el Lineamiento General
	O.P1.2	LG 1.2.1	3	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.2.2	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.2.3	1	Establecer mecanismos de monitoreo y calidad del aire en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro con la finalidad mitigar y prevenir la emisión y concentración de contaminantes en la atmósfera.
		LG 1.2.4	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.2.5	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.2.6	3	Aplica el Lineamiento General
	O.P1.3	LG 1.3.1	2	Promover la conservación de las regiones serranas de Jicamas y Siete Luminarias a través del establecimiento de declaratorias de valor ambiental y proyectos sostenibles.
		LG 1.3.2	2	Impulsar el establecimiento de superficies de áreas verdes, corredores biológicos y bio corredores del paisaje, a través de infraestructura verde dentro de los programas de OT y DU en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro, así como en la ciudad de Irapuato.
		LG 1.3.3	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.3.4	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 1.3.5	2	Aplica el Lineamiento General

EJE NACIONAL 2	O.P.2.1	LG 2.1.1	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.1.2	1	Fomentar el acceso a una vivienda adecuada a cualquier ciudadano -particularmente a la población más pobre y grupos vulnerables- a través de la constitución de reservas territoriales, apoyos económicos para viviendas asequibles y facilidades para la vivienda en renta en zonas urbanizadas, para reducir la presencia de asentamientos humanos irregulares.
		LG 2.1.3	2	Ampliar los beneficios hacia los núcleos agrarios, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanos cuando sus tierras se vean afectadas por alguna intervención pública o privada, a través de apoyo técnico imparcial, reconocimiento y seguimiento de los acuerdos entre las partes, y fortalecimiento de las capacidades institucionales para resolver conflictos.
		LG 2.1.4	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.1.5	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.1.6	2	Fomentar el equilibrio de la participación de las mujeres en la gestión del territorio -particularmente en el sector rural- con la finalidad de incrementar la participación de la mujer en posesión de algún solar, que es de 35%.
		LG 2.1.7	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.1.8	2	Aplica el Lineamiento General
	O.P.2.2	LG 2.2.1	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.2	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.3	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.4	1	Impulsar el aumento de actividades de investigación e innovación y mejorar la capacidad tecnológica del sector industrial; favorecer la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) a través de incentivos para ampliar el mercado de trabajo; integrar mejoras tecnológicas, y fortalecer los servicios de telecomunicaciones o TIC para su integración en las cadenas de valor.
		LG 2.2.5	3	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.6	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.7	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.8	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.9	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.2.10	2	Aplica el Lineamiento General
	O.P.2.3	LG 2.3.1	1	Impulsar programas, obras y acciones para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de los que depende la población, a través de la disminución de la tasa de deforestación en, al menos, un 50% de 2020 a 2040; esto será posible promoviendo la preservación de por lo menos 20,200 km² de superficie ecosistémica.
		LG 2.3.2	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.3.3	2	Promover la identificación de áreas prioritarias para la conservación en los programas de OT, fomentando en coordinación con la CONANP, la incorporación de al menos 7,525 km² del territorio del SUR ya sea al sistema nacional de áreas naturales protegidas, como ANP de competencia Estatal, Municipal o como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, priorizando las áreas prioritarias identificadas, así como zonas desprotegidas de la región terrestre prioritaria de las Sierras de Santa Bárbara - Santa Rosa. De esta manera se cumple con la meta de Aichi 11 del Convenio de Diversidad Biológica, que considera la protección de al menos el 17% de la superficie terrestre total.
		LG 2.3.4	3	Aplica el Lineamiento General

EJE NACIONAL 2	O.P.2.3	LG 2.3.5	1	Fomentar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, a través de la adopción de mejores mecanismos para la distribución de agua, que promuevan un desarrollo equilibrado entre la conservación ecológica y las necesidades domésticas de las zonas urbanas, industriales y agrícolas, con la finalidad de disminuir el estrés hídrico que afecta a 6,176,706 habitantes.
		LG 2.3.6	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.3.7	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.3.8	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.3.9	1	Elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible -con medidas pertinentes para controlar o contrarrestar sus impactos- que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales en Querétaro, Tequisquiapan, San Miguel de Allende y León.
		LG 2.3.10	3	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.3.11	3	Aplica el Lineamiento General
	O.P.2.4	LG 2.4.1	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.4.2	1	Incorporar -en los instrumentos de ordenamiento territorial, ecológico, desarrollo urbano y de gestión integral de riesgos- lineamientos de intervención en zonas ya habitadas, a fin de garantizar los derechos, el bienestar y la seguridad de la población.
		LG 2.4.3	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.4.4	3	Incorporar estrategias de prevención en la ocupación de zonas de alto riesgo a través de instrumentos -o componentes en los instrumentos de planeación- que atiendan el riesgo para 171 municipios.
		LG 2.4.5	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 2.4.6	2	Aplica el Lineamiento General
EJE NACIONAL 3	O.P.3.1	LG 3.1.1	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.1.2	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.1.3	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.1.4	3	Promover la cooperación metropolitana a través de instrumentos legislativos, reglamentos administrativos y guías operativas que regulen el funcionamiento de los comités y dispongan la creación los consejos metropolitanos de Celaya, Guanajuato, León y San Francisco.
		LG 3.1.5	1	Aplica el Lineamiento General
	O.P.3.2	LG 3.2.1	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.2	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.3	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.4	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.5	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.6	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.7	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.8	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.9	1	Aplica el Lineamiento General

EJE NACIONAL 3	O.P.3.2	LG 3.2.10	3	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.11	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.2.12	2	Aplica el Lineamiento General
	O.P.3.3	LG 3.3.1	1	Promover la constitución de la Zona Metropolitana Irapuato-Salamanca-Valle de Santiago de manera conjunta con el Gobierno Federal, Estatal y municipios que la constituyen.
		LG 3.3.2	1	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.3.3	2	Aplica el Lineamiento General
		LG 3.3.4	1	Aplica el Lineamiento General

El que resulta aplicable y dentro de la vigencia de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, 2021, donde con base en el análisis de sus objetivos y los lineamientos regionales establecidos, se establece la congruencia con el proyecto y se define claramente la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

3.2.1 Eje Nacional 1. Estructuración territorial				
Objetivos y Estrategias				**Vinculación jurídica**
Objetivo prioritario 1.1 **Fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema.**				
1.1.1 Promover la integración de estrategias de planeación que permitan la vinculación económica, social, cultural y ambiental entre las localidades urbanas y rurales, con el objetivo de reducir las desigualdades territoriales.		3	Aplica el Lineamiento General	El ofrecimiento de las vías generales de comunicación con conexión directa a centros y fuentes de empleo de forma seguro y digna, con criterios de sustentabilidad, donde las desigualdades territoriales de calidad acorde a capacidad y uso predominante en el desarrollo social económico y ambiental.
1.1.2 Propiciar una mayor integración funcional de las localidades rurales en torno a centros urbanos pequeños e intermedios mediante el establecimiento articulado de servicios y equipamientos rurales integrados y concentrados –accesibles para atender a la población dispersa con mayores rezagos– respetando el entorno natural y la pertinencia cultural para fomentar una visión de sostenibilidad, promoviendo para ello la implementación de prototipos para mejorar el manejo de residuos urbanos y rurales, agricultura urbana, aprovechamiento de agua de lluvia para el consumo humano, y uso de energías alternativas.		2	Aplica el Lineamiento General	Que la integración de las localidades rurales asentadas en área de influencia directa, tendrán mayor acceso a servicios de forma eficiente y segura, donde el establecimiento de las estrategias de mitigación de impacto ambiental, se fomenta el respeto y manejo de recursos naturales y reforestación, donde se incluye además el manejo integral de los residuos generados y la prevención, además del uso de tecnologías en luminarias, cosecha de agua de lluvia de carácter compensatorio, con una visión integral de sostenibilidad.
1.1.3 Planear una red carretera que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, y que amplíe las condiciones de accesibilidad en localidades con altos niveles de marginación.		2	Ampliar la red de libramientos en torno a los principales ciudades.	Que en el desarrollo económico y social se interrelacionan de manera directa, de ahí la conexión en las mejores condiciones de capacidad y seguridad, donde se conectara además con las vías de comunicación, en dirección al norte y sur del país ofreciendo la cercanía a polos de desarrollo.
1.1.4 Promover una política de movilidad inclusiva que contemple los aspectos vinculados al desplazamiento de bienes y personas, la provisión y regulación de servicios públicos y privados relacionados con la movilidad y logística, las normativas técnicas y los objetivos de distintos sectores con una visión de escala nacional o regional, que sea respetuosa con las particularidades culturales de los territorios en cuestión.		1	Fomentar un reparto modal sostenible, tanto para la logística de cargas como para la movilidad urbana e interurbana, que impulse la conectividad entre las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, San Francisco del Rincón, Celaya y Querétaro; las ciudades de San Juan de los Lagos, Lagos de Moreno, Irapuato, Salamanca, Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, San Juan del Río, y las zonas rurales, y que contemple un modelo que aporte a la reducción de externalidades ambientales y sociales.	El presente ofrece las estrategias de reducción de externalidades ambientales a través de mitigación de impacto ambiental y la incorporación de los grupos sociales establecidos.
Objetivo prioritario 1.1 **Fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema.**				
1.1.5 Promover la construcción de infraestructura de transporte con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, marítimo, masivo) que amplíe la cobertura del transporte y mejore la conectividad nacional y regional.		1	Integrar una red que propicie nuevos patrones de movilidad sostenible e incremente la conectividad entre regiones, a través del desarrollo de proyectos de transporte ferroviario –incluyendo trenes Inter ciudades/suburbanos– que propicien un impacto económico positivo en las regiones de menor crecimiento.	Se incorpora en la vialidad el enfoque multimodal, con la modernización de secciones y ampliación de carriles, además de la estructura vehicular que darán acceso a carretera federal 45 y las comunidades rurales, en la proximidad de núcleos urbanos y rurales, asentados en la carretera.

1.1.6 Gestionar convenientemente el desarrollo urbano y de movilidad, entendiéndolo como un fenómeno interrelacionado que determina el nivel de desarrollo de un área, configura la estructura de las ciudades, impulsa el desarrollo y crea polos de atracción a través de la disposición de redes inter e intraurbanas.		2	Fomentar el desarrollo de Planes Maestros de las vías de comunicación y programas de largo plazo para el desarrollo de la infraestructura logística y de movilidad –principalmente en Querétaro y León– para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.	La incorporación de la vía de comunicación como polo de desarrollo de la región, fomentando claramente el nivel de desarrollo del área donde se atiende creando un polo de atracción que ofrece la seguridad vial a los usuarios y a los habitantes de la región.
1.1.7 Preservar, mejorar y revitalizar los sitios y zonas de valor patrimonial en las ciudades, bajo un enfoque sostenible e incluyente a todas las personas y mitigando los efectos negativos de la gentrificación.		2	Aplica el Lineamiento General	El municipio de Apaseo El alto como zonas de alto valor patrimonial, se atiende el lineamiento cabalmente con enfoque de sostenibilidad e incluyente a través de movilidad sostenible, mitigando los efectos negativos como la seguridad vial en accesos y capacidad de carga, la que se atiende.
Objetivo prioritario 1.2 **Identificar los sitios más adecuados para el mejor aprovechamiento de la función social, ambiental y económica de la infraestructura y los equipamientos estratégicos.**				
1.2.1 Identificar las zonas subutilizadas o de baldío dentro de las zonas urbanas y definir instrumentos de regulación para su ocupación que garanticen el acceso asequible a la vivienda con áreas mixtas de servicios y equipamientos.		3	Aplica el Lineamiento General	No resulta aplicable el lineamiento, sin embargo, a través del ofrecimiento de movilidad sustentable se da un mayor valor a la tierra y ocupación en la proximidad, donde se trata de alejar el desarrollo de ecosistemas conservados y sujetos a restauración ecológica.
1.2.2 Incrementar la dotación, cobertura y acceso a equipamiento urbano estratégico en sus distintas escalas –salud, educación, abasto, recreación y seguridad– para reducir las brechas de desigualdad y la exclusión social.		2	Aplica el Lineamiento General	Propuesta de modernización con inclusión social, donde se ofrece el entronque carretero seguro además del acceso de forma eficiente y segura.
1.2.3 Mitigar la emisión de GEI, contribuir a la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica, e impulsar a los sectores más intensivos en el uso de energías limpias a través del desarrollo de infraestructura estratégica de generación de energía y energías limpias que propicien el bienestar de la población y aporten a la seguridad energética de México y la sostenibilidad del territorio aprovechando el potencial energético de nuestro país.		1	Establecer mecanismos de monitoreo y calidad del aire en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro con la finalidad mitigar y prevenir la emisión y concentración de contaminantes en la atmósfera.	Se establece en la proximidad a localidades rurales, los centros de población, las luminarias necesarias, con fuente de energía tipo solar, como promoción al uso de energías limpias.
Objetivo prioritario 1.2 Identificar los sitios más adecuados para el mejor aprovechamiento de la función social, ambiental y económica de la infraestructura y los equipamientos estratégicos.				
1.2.4 Contribuir al desarrollo social y económico, así como al enriquecimiento cultural, al reducir la brecha digital a través del incremento de la cobertura de banda ancha y redes de comunicación para promover el acceso a internet y telecomunicaciones e incidir en la productividad y creación de puestos de trabajo de calidad, y mejorar los servicios de educación, cultura y salud a distancia.		2	Aplica el Lineamiento General	Que con el proyecto promueve el acceso a más y mejores servicios a disponibilidad de los habitantes de la región, en el acceso seguro y movilidad intermodal, lo que promueve el desarrollo social.
1.2.5 Disponer de espacios adecuados para la gestión integral de los residuos sólidos y la integración de medidas para garantizar una economía circular que reduzca la generación de residuos y disminuya el impacto ambiental que generan.		1	Aplica el Lineamiento General	Que de manera directa el proyecto promueve la valorización de todos y cada uno de los residuos a generar, tales como los materiales de excavación, los que se promueve sean utilizados en rellenos de estructuras, los de suelo orgánico, para enriquecimiento de parcelas, lo mismos que los restos vegetales, la separación correcta de los residuos de manejo especial, para ser dispuesto a través de empresas autorizadas para reciclaje.
1.2.6 Promover la protección de los derechos de vía en zonas federales a través de acciones de regularización a favor de la autoridad competente para prevenir su ocupación ilegal.		3	Aplica el Lineamiento General	Que en el tramo carretero en comento se encuentra el derecho de vía liberado, y con acuerdos claros de ocupación exclusiva por la vía general de comunicación, sin considerar otra actividad que no sea la movilidad urbana y rural.
Objetivo prioritario 1.3 Conservar, regular y proteger los ecosistemas atendiendo su potencial, capacidad de carga y sus vínculos con el espacio socialmente construido.				
1.3.1 Promover la articulación de programas para incentivar la protección, conservación y restauración de áreas de alto valor		2	Promover la conservación de las regiones serranas de Jícamas y Siete Luminarias a	Que nos encontramos con áreas dentro del sistema ambiental regional establecido y el área de influencia directa con dichas áreas, acerca de las cuales el presente promueve la

ambiental, con el fin de mantener estos territorios y los servicios que proveen a la sociedad.			través del establecimiento de declaratorias de valor ambiental y proyectos sostenibles.	incorporación de vegetación nativa y la restauración de los cauces, y linderos de parcelas, para una conexión clara dirigía a restaurar la provisión de los servicios ambientales de la zona, se destaca que precisamente la vialidad se pretende en derecho de vía previamente establecido, para evitar cambios de usos de suelos.
1.3.2 Impulsar el desarrollo de proyectos de infraestructura verde en las zonas metropolitanas y ciudades medias y pequeñas a través de la incorporación en los instrumentos de OT y OE, criterios que proporcionen una base de sostenibilidad social, cultural, ambiental y económica a la trama urbana.		2	Impulsar el establecimiento de superficies de áreas verdes, corredores biológicos y bio corredores del paisaje, a través de infraestructura verde dentro de los programas de OT y DU en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro, así como en la ciudad de Irapuato.	Se establece la estrategia en el presente donde a lo largo del proyecto, se pretende establecer naturalización de taludes, establecimiento de especies nativas arbóreas arbustivas y las herbáceas, que promueven la polinización y recarga vertical del acuífero.
1.3.3 Incentivar proyectos productivos sostenibles en zonas de la periferia urbana y en zonas rurales con potencial de conservación ecológica, con la finalidad de armonizar el avance de las fronteras agrícola y urbana.		2	Aplica el Lineamiento General	Que el presente promueve la restauración ecológica directa a lo largo del derecho de vía y las zonas federales de los cauces de agua, donde se incorporara a los habitantes de la región, para involucrarlos de manera directa a la reforestación del área de influencia. Lar reforestación de los linderos agrícolas, será con el fin de propiciar la mejora en la calidad de los suelos y evitar que estos sigan en constante crecimiento, donde en la zona la ampliación de la frontera agrícola busca zonas más altas por suelos sobreexplotados.
1.3.4 Armonización de instrumentos de OT y OE para frenar el avance de las fronteras agrícola y urbana.		1	Aplica el Lineamiento General	El presente comunica con la agilidad necesaria a los habitantes en zona rural con los centros de población, para el acercamiento de todos los servicios, incluido empleo y educación, con la finalidad de conservar una mayor numero de espacios naturales.
Objetivo prioritario 1.3 Conservar, regular y proteger los ecosistemas atendiendo su potencial, capacidad de carga y sus vínculos con el espacio socialmente construido.				
1.3.5 Fomentar la integración de la perspectiva de cuenca y acuífero en los proyectos de infraestructura y desarrollo de asentamientos humanos, para asegurar la sostenibilidad hídrica y reducir la brecha territorial en su disponibilidad.		2	Aplica el Lineamiento General	El presente determina la cuenca hidrológica como unidad de manejo ambiental y trazo del sistema ambiental regional, donde la compensación que ofrece se dirigía principalmente además de servicios ambientales de fijación de carbono, polinizadores, la restauración de los propios cauces, para promover conectividad incluido los pasos de fauna necesarios, los que libremente podrán trasladarse a cuenca alta.
3.2.2 Eje Nacional 2. Desarrollo territorial				
Objetivo prioritario 2.1 Procurar la igualdad socioespacial con mejorías en el bienestar con un enfoque en derechos fundamentales y respeto a grupos vulnerables, especialmente a los pueblos indígenas y afromexicanos.				
2.1.1 Identificar viviendas en condiciones de irregularidad de la tenencia de la tierra y facilitar los procesos administrativos con la finalidad de que sus ocupantes cuenten con una tenencia segura sobre su vivienda, siempre que no se trate de zonas de riesgo o de alto valor ambiental, y promoviendo la igualdad de género sobre la propiedad.		2	Aplica el Lineamiento General	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa.
2.1.2 Gestionar suelo estratégico suficiente, seguro y factible para introducir servicios, con la finalidad de que cualquier persona pueda tener acceso al suelo para una vivienda adecuada; particularmente priorizando el uso eficiente de las ciudades y con instrumentos que reduzcan su especulación.		1	Fomentar el acceso a una vivienda adecuada a cualquier ciudadano –particularmente a la población más pobre y grupos vulnerables– a través de la constitución de reservas territoriales, apoyos económicos para viviendas asequibles y facilidades para la vivienda en renta en zonas urbanizadas, para reducir la presencia de asentamientos humanos irregulares.	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa.

2.1.3 Promover acciones para que las personas que habitan en los núcleos agrarios puedan beneficiarse de la revalorización de sus tierras, siempre que no se impida el acceso a los sectores de bajos ingresos y se encuentre en congruencia con los instrumentos del OT.		2	Ampliar los beneficios hacia los núcleos agrarios, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanos cuando sus tierras se vean afectadas por alguna intervención público o privada, a través de apoyo técnico imparcial, reconocimiento y seguimiento de los acuerdos entre las partes, y fortalecimiento de las capacidades institucionales para resolver conflictos.	De manera directa la reforestación en linderos de parcelas previo consenso social, la no intervención en áreas agrícolas y la recuperación de los suelos a través de enriquecimiento de parcelas con suelo orgánico esterilizado, para proveer de nutrientes, acceso a empleo preferente a habitantes de la región.
2.1.4 Ampliar la cobertura de los programas de financiamiento de vivienda para adquirir, autoconstruir, ampliar o mejorar, particularmente hacia los grupos de menores ingresos y bajo esquemas de igualdad de género, con la finalidad de que nadie se quede sin acceso a una vivienda adecuada.		1	Aplica el Lineamiento General	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa.
2.1.5 Promover en los programas de vivienda la incorporación de criterios de género, culturales, diversidad, inclusión, asequibilidad y accesibilidad a las viviendas.		1	Aplica el Lineamiento General	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa.
2.1.6 Considerar las condiciones de desigualdad y violencia de género vinculadas al territorio y equilibrar las condiciones de participación de la mujer en la gestión del desarrollo urbano, ambiental y territorial.		2	Fomentar el equilibrio de la participación de las mujeres en la gestión del territorio –particularmente en el sector rural– con la finalidad de incrementar la participación de la mujer en posesión de algún solar, que es de 33%.	Que la generación de empleos en proceso constructivo será con equidad de género, además de integración de la mujer habitante local a los procesos de reforestación.
2.1.7 Impulsar la actividad agropecuaria y forestal con valor agregado, así como el aprovechamiento del potencial costero de manera social, ambiental y económicamente sostenible, a fin de revitalizar la economía de las comunidades rurales.		1	Aplica el Lineamiento General	El valor agregado por ejecución del proyecto corresponde principalmente al acceso que tendrán los habitantes de forma segura, reforestación, para el beneficio ambiental de la región, donde el valor agregado corresponde a los servicios de movilidad sustentable y promoción de los servicios ambientales en el área directa de proyecto.
2.1.8 Impulsar la actividad agropecuaria mediante el incremento de su productividad y el aprovechamiento sostenible de los recursos, para procurar la seguridad alimentaria del país.		2	Aplica el Lineamiento General	Valorización del suelo, donde el mismo será enriquecidos con la misma vegetación establecida en derecho de vía, esterilizado a través de solarización, y dispuesto para enriquecimiento de parcelas agrícolas en el área de influencia del proyecto, además de posibilidad de uso en la reforestación de bancos de materiales y enriquecimiento de suelos que recibirán la vegetación a establecer como compensación ambiental.
Objetivo prioritario 2.2 Promover un modelo físico espacial más equilibrado con el desarrollo económico y con acciones de inclusión socioeconómica y cohesión territorial.				
2.2.1 Implementar instrumentos de OT y desarrollo urbano para reducir la especulación de suelo y así facilitar la vivienda adecuada al interior de las zonas urbanas.		1	Aplica el Lineamiento General	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa.
2.2.2 Ampliar la cobertura de servicios y equipamientos de servicios en las localidades rurales –particularmente las que están vinculadas a las ciudades del SUR y las más alejadas– para reducir la movilidad diaria hacia los principales centros urbanos, especialmente en los rubros de salud, educación y cultura.		2	Aplica el Lineamiento General	Que de manera directa la movilidad diaria se ve favorecida, donde los beneficiados directos, serán los habitantes asentados en área de influencia y el propio sistema ambiental regional, para su incorporación rápida a salud y educación.
2.2.3 Impulsar la inversión pública y privada buscando la complementariedad entre distintos proyectos de desarrollo económico, para lo que sería ideal integrar a las periferias urbanas y a las regiones marginadas en la dinámica de desarrollo.		2	Aplica el Lineamiento General	Que el proyecto en su conformación promueve la inversión pública por la ejecución de este y privada das las mejores condiciones de fluidez y seguridad vial, que se ofrece a los habitantes y usuarios con la capacidad de carga necesaria y atendiendo la movilidad sustentable.

2.2.4 Impulsar la integración de las empresas en las cadenas de valor y en la actividad exportadora, considerando las regiones rezagadas y aquellas con el potencial de promover el comercio internacional.		1	Impulsar el aumento de actividades de investigación e innovación y mejorar la capacidad tecnológica del sector industrial; favorecer la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) a través de incentivos para ampliar el mercado de trabajo; ...	No corresponde su aplicación del lineamiento ambiental al proyecto que nos ocupa, sin embargo, el ofrecimiento de mejores vías generales de comunicación es un garante de integración de las empresas asentadas en la región y las que de manera constante son usuarias de la vialidad promueve el la competitividad de estas integrándolas a las cadenas de valor.
2.2.5 Fortalecer el desarrollo de sistemas de producción comercial, industrial, ganadero, agrícola, pesquero y de servicios en relación con el mercado norteamericano.		3	Aplica el Lineamiento General	El ofrecimiento de vialidades en las mejores condiciones promueve que el mercado de valor de la región se amplia y otorgue el renombre que las empresas locales tienen hacia el resto del mundo.
2.2.6 Promover la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural y cultural –tangible e intangible– mediante políticas e inversiones para salvaguardar y promover las infraestructuras y los sitios culturales, los museos, las culturas y las lenguas indígenas, así como los conocimientos y las artes tradicionales, destacando el papel que estos desempeñan en la rehabilitación y la revitalización de las zonas rurales y urbanas, y en el fortalecimiento de la participación social y el ejercicio de la ciudadanía.		2	Aplica el Lineamiento General	Congruente en su totalidad, donde se considera la protección, restauración y conservación de los elementos naturales establecidos en el área de influencia del proyecto y sus sistema ambiental regional delimitado en términos del presente. Donde se integra la promoción de las ciudades y las localidades, lo que hace de la vía de comunicación una integración al conocimiento y plusvalía, a la cultura local y regional.
2.2.7 Incorporar políticas e instrumentos que favorezcan el modelo de ciudades compactas, inclusivas y sostenibles, en condiciones que permitan el máximo aprovechamiento del espacio al interior de las ciudades, a la par de una dotación óptima de servicios urbanos y de transporte, la mezcla de usos compatibles y la disponibilidad de vivienda adecuada y asequible.		1	Aplica el Lineamiento General	Se ofrece el sistema vial en movilidad intermodal propuesta para factibilidad en la capacidades de carga, e integración con seguridad de las localidades y los usuarios.
2.2.8 Implementar una estrategia para el desarrollo e integración social, económica y cultural de territorios de núcleos agrarios, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanos.		1	Aplica el Lineamiento General	La propia construcción de la estructura vehicular ofrece plusvalía e integración a los habitantes asentados en la región además de promover la seguridad en los accesos al intenso trafico registrado para la carretera federal 45.
2.2.9 Promover la armonización del OE del territorio con los instrumentos de planeación en materia de asentamientos humanos.		1	Aplica el Lineamiento General	El proyecto de manera directa se vincula con los instrumentos de ordenamiento ecológico y del territorio, donde el presente para mostrar la congruencia con los mismo.
2.2.10 Promover la creación de espacios públicos seguros y accesibles para toda la población –acorde a las necesidades locales– que fomenten la cohesión social mediante la participación ciudadana en el diagnóstico, propuesta, ejecución y mantenimiento de estos.		2	Aplica el Lineamiento General	El espacio público conformado para el ofrecimiento a los habitantes de la región y los propios usuarios de la carretera federal 45, con condiciones de seguridad vial necesaria.
Objetivo prioritario 2.3 Restaurar, proteger, conservar y aprovechar de manera sostenible los ecosistemas para asegurar sus servicios ambientales actuales y futuros.				
2.3.1 Fomentar la conservación de las funciones de soporte, regulación y provisión de los ecosistemas, así como sus valores culturales asociados, a través de la incorporación de criterios que propicien el manejo y el aprovechamiento sostenible de estos, dentro de los instrumentos de OT a partir de actividades productivas sostenibles.		1	Impulsar programas, obras y acciones para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de los que depende la población, a través de la disminución de la tasa de deforestación en, al menos, un 50% de 2020 a 2040; esto será posible promoviendo la preservación de por lo menos 20,200 km2 de superficie ecosistémica.	Que el proyecto, fomenta en sus estrategia de mitigación de los impactos ambientales la conservación y restauración de las funciones de soporte, regulación, y compensación de los servicios ambientales a través de la creación de infraestructura verde sostenible a lo largo del derecho de vía, incluida la reforestación y pasos de fauna para la promoción como una actividad ambientalmente responsable.

2.3.2 Fomentar el manejo forestal sostenible y la diversificación en la retribución económica por los bienes y servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad, a través de la inclusión en el diseño de políticas e instrumentos de OT con la participación de los núcleos agrarios, pueblos y comunidades indígenas y afro mexicanos.		1	Aplica el Lineamiento General	Que el manejo del arbolado establecido se propone con rescate a través de trasplantes, conservación y protección del mayor número de individuos posible, así como reforestación de las áreas que hoy día han sido ya afectadas por actividades previas, como aprovechamientos no regulados de estrato arbóreo arbustivo y herbáceo, propiciando además el establecimiento de vegetación con capacidad de atraer polinizadores.
2.3.3 Impulsar la incorporación de sitios que albergan una extraordinaria biodiversidad y que se encuentran bajo amenaza ya sea al Sistema Nacional de ANP, como ANP de competencia Estatal, Municipal o como Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación; a través de la vinculación de los instrumentos de planeación territorial con los instrumentos de protección y conservación ambiental considerando en estas tareas a las comunidades que las habitan y dependen de estos territorios.		2	Promover la identificación de áreas prioritarias para la conservación en los programas de OT, fomentando en coordinación con la CONANP, la incorporación de al menos 7,525 km2 del territorio del SUR ya sea al sistema nacional de áreas naturales protegidas, como ANP de competencia Estatal, Municipal o como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, priorizando las áreas prioritarias identificadas, así como zonas desprotegidas de la región terrestre prioritaria de las Sierras de Santa Bárbara – Santa Rosa. De esta manera se cumple con la meta de Aichi 11 del Convenio de Diversidad Biológica, que considera la protección de al menos el 17% de la superficie terrestre total.	Incorporación de reforestación en arroyos y linderos de parcelas conectara con estas áreas de importancia ecológica.
Objetivo prioritario 2.3 Restaurar, proteger, conservar y aprovechar de manera sostenible los ecosistemas para asegurar sus servicios ambientales actuales y futuros.				**Vinculación jurídica**
2.3.4 Fomentar el manejo sostenible de tierras en todos los ecosistemas del país para reducir la degradación edáfica generada por actividades antrópicas, a través de la inclusión de criterios para la adopción de prácticas de gestión sostenibles dentro de los instrumentos de planeación territorial.		3	Aplica el Lineamiento General	Que se estable a través de estrategias de mitigación de los efectos ambientales, la recuperación del suelo orgánico, en actividades de excavación, donde la misma se conservará y enriquecerá, para su acopio y posterior dispersión en sitios degradados como bancos de materiales, parcelas agrícolas con disminuida capacidad productiva y enriquecimiento de cepellones pen las actuaciones de reforestación y conformación de infraestructura verde.
2.3.5 Promover estrategias coordinadas entre los diferentes niveles de gobierno para la racionalización y la regulación del consumo de agua, a través de la incorporación de un enfoque de acuíferos y cuencas hidrográficas en los instrumentos de planeación territorial que fomenten la preservación e integridad de las aguas superficiales y subterráneas, particularmente en aquellos sistemas que se encuentran en proceso de sobreexplotación y agotamiento.		1	Fomentar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, a través de la adopción de mejores mecanismos para la distribución de agua, que promuevan un desarrollo equilibrado entre la conservación ecológica y las necesidades domésticas de las zonas urbanas, industriales y agrícolas, con la finalidad de disminuir el estrés hídrico que afecta a 6,376,206 habitantes.	Se han establecidos las estrategias de mitigación por la compactación de los suelos, a través de estructuras de recarga vertical de acuíferos, en áreas degradadas, así como las restauración en áreas de obras de drenaje, esto para la preservación de las aguas superficiales y subterráneas. En proceso constructivo será siempre preferible el uso de aguas crudas, disponibles de las plantas de tratamiento, donde se vigilará, el no uso de agua de pozo con uso de agua potable, que hoy día se ocupen como fuente de suministro de agua potable o riego agrícola.
2.3.6 Impulsar la implementación de sistemas agropecuarios polifuncionales y, en consecuencia, más productivos y diversos, a través de la incorporación de lineamientos dentro de los instrumentos de OT que permitan mejorar las condiciones del suelo y la eficiencia de utilización de los nutrientes y el agua, implementado nuevas tecnologías que incrementen la productividad agrícola en zonas aptas		2	Aplica el Lineamiento General	Enriquecimiento de parcelas agrícolas a través de la valorización de la capa orgánica producto de excavación protección de la calidad de los suelos establecidos y que no sería ocupados por el proyecto.

y la reducción de la expansión de la agricultura en zonas que no son aptas o que son frágiles para el proceso de intensificación.				
2.3.7 Impulsar la generación y el fortalecimiento de políticas públicas para promover la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, así como el mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos en la propuesta y desarrollo de proyectos de infraestructura o estratégicos, además de impulsar otras acciones (p. ej. campañas, acciones transversales y colaboraciones internacionales) orientadas a mantener y restablecer la integridad de los ecosistemas, procesos migratorios, servicios de polinización, centros de origen de especies domesticadas, conectividad y procesos biológicos, conocimientos tradicionales y diversidad cultural, en particular en aquellas áreas de alta relevancia para la conservación de especies en riesgo o endémicas, a través de la articulación de los instrumentos de planeación, gestión territorial y de política ambiental.		1	Aplica el Lineamiento General	El presente atendiendo en las estrategias de mitigación de impacto ambiental, donde las políticas públicas establecidas para la protección de ecosistemas, además de acciones para la reforestación del área de influencia, se atienden de forma directa.
2.3.8 Fomentar la articulación de los objetivos, metas y lineamientos generales y regionales de los programas de OT, con los programas de OE regionales, locales y marinos, a través de la alineación de sus políticas públicas y creando sinergias entre sectores y la sociedad organizada, mediante la aplicación de acciones transversales y coordinadas que coadyuven en un mejor conocimiento y valoración de la biodiversidad terrestre, marina y costera, como la base para garantizar su preservación, su aprovechamiento sostenible y el impulso de proyectos estratégicos tanto en la zona continental como en la zona costera.		2	Aplica el Lineamiento General	En la selección de especies nativas para la restauración y compensación ambiental que nos ocupa, se valora la biodiversidad terrestre en el área de influencia y sus sistema ambiental regional, con el objeto de garantizar su preservación.
2.3.9 Desarrollar políticas de planeación integral que incluyan la protección del patrimonio cultural como componente prioritario, particularmente para las ciudades y polos turísticos, considerando criterios de sostenibilidad para los sitios turísticos que permitan incrementar la competitividad y gestionar el patrimonio cultural, tangible e intangible.		1	Elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible –con medidas pertinentes para controlar o contrarrestar sus impactos– que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales en Querétaro, Tequisquiapan, San Miguel de Allende y León.	Las vías de comunicación en óptimas condiciones de funcionamiento, seguridad y capacidad instalada, además de la integración de la movilidad sustentable se incrementa la competitividad.
2.3.10 Impulsar prácticas de ecoturismo como una alternativa turística que genere un menor impacto en el cambio ambiental, a través del desarrollo de espacios ecoturísticos donde se involucre a la comunidad y que soporten experiencias reflexivas, desarrollen el comportamiento ambientalmente sostenible de los visitantes, presten atención a salvaguardar la biodiversidad y eviten prácticas invasivas.		3	Aplica el Lineamiento General	El mantenimiento y conservación de los ecosistemas establecidos en el área de influencia del proyecto y su sistema ambiental regional, se preserva, para el mantenimiento de las áreas que hoy día, con acceso digno a los usuarios, así como la preservación de la principal fuente de empleo de los habitantes a lo largo de la vía de comunicación.
2.3.11 Fomentar el desarrollo del etnoturismo a través de planes, programas y proyectos basados en la construcción participativa de las etnias para ofrecer un servicio turístico que refuerce, respete y muestre las identidades étnicas, las prácticas cosmogónicas y los valores culturales esenciales.		3	Aplica el Lineamiento General	El proyecto promueve la permanencia, de los pueblos en la región donde refuerza de manera sustancial el servicio artesanal del municipio de Apaseo El Alto ya establecido en la región.
Objetivo prioritario 2.4 Promover las acciones de prevención, mitigación, adaptación y remediación ante los efectos ocasionados por el cambio climático, así como por otros fenómenos de origen natural o antropogénico.				
2.4.1 Contribuir en las acciones en materia de mitigación y adaptación ante el cambio climático y el aumento de la vulnerabilidad de la		1	Aplica el Lineamiento General	Que en la modernización de las obras de drenaje existentes se promueve la permanencia en el flujo hidráulico, para evitar encharcamiento además de reforestación aguas arriba y

sociedad, a través de la incorporación de criterios para la mejora de las capacidades adaptativas del territorio en los instrumentos de OT que consideren las condiciones en la vivienda, la movilidad y el espacio público.				abajo, para promover la contención de los procesos erosivos, además de manejo integral de residuos para evitar contaminación y azolves en cauces, estudios hidráulicos actualizados, para adaptar la vialidad expuesta al cambio climático además de la mitigación a treves de reforestación con especies nativas.
2.4.2 Impulsar la GIR como una política transversal que incida en la prevención, mitigación, adaptación y recuperación del territorio que se ve afectado por fenómenos naturales, que propicie un hábitat con capacidad adaptativa en que todas las personas vivan seguras y en condiciones de equidad.		1	Incorporar –en los instrumentos de ordenamiento territorial, ecológico, desarrollo urbano y de gestión integral de riesgos– lineamientos de intervención en zonas ya habitadas, a fin de garantizar los derechos, el bienestar y la seguridad de la población.	Se ofrecen las medidas de mitigación que aseguren la continuidad en los flujos hidráulicos, para evitar inundaciones, además de las técnicas de revegetación y estabilidad de taludes en tramos sensibles, para evitar deslizamientos, provocando de manera directa la gestión integral de los riesgos.
2.4.3 Impulsar la generación de energía a partir de fuentes eólicas, implementando proyectos con tecnologías sostenibles en territorios con alto potencial que impulsen el desarrollo territorial, e incorporando criterios de sostenibilidad en los instrumentos de planeación del territorio que aseguren la compatibilidad de la energía renovable con el ambiente y los ODS.		1	Aplica el Lineamiento General	Se ofrecen las luminarias con fuente de energía solar, valorizando las energías renovables como beneficio directo al desarrollo de las regiones donde estas se ocupan.
2.4.4 Promover que en los programas y planes de OT y desarrollo urbano se incorporen mecanismos que incentiven el potencial de los ecosistemas y la reducción del impacto ambiental de los asentamientos humanos a fin de prevenir la propagación de riesgos asociados al cambio climático y otros fenómenos naturales que impliquen un riesgo para la población.		3	Incorporar estrategias de prevención en la ocupación de zonas de alto riesgo a través de instrumentos –o componentes en los instrumentos de planeación– que atiendan el riesgo para 121 municipios.	Se ofrecen en el presente las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático por la pretendida ejecución de la obra, donde se han incorporado los mecanismos desde el diseño, las obras de drenaje con capacidad acorde a los actuales eventos climáticos, además de control de emisiones en la etapa de preparación del sitio y construcción, y el establecimiento de arbolado nativo con alta capacidad como fijador de gases de efecto invernadero.
2.4.5 Impulsar la generación de energía a partir de fuentes renovables fotovoltaicas, implementando proyectos con tecnologías sostenibles en territorios con alto potencial que impulsen el desarrollo territorial, e incorporando criterios de sostenibilidad en los instrumentos de planeación del territorio que aseguren la compatibilidad de la energía renovable con el ambiente y los ODS.		1	Aplica el Lineamiento General	Que de manera directa se pretende el alumbrado público en acceso a ciudades y localidades mediante lámparas tipo LED, además de integrar las celdas solares en el mismo para el aprovechamiento de la energía solar.
2.4.6 Promover el diseño e implementación de instrumentos (de planeación o normativos), políticas y acciones que impulsen la capacidad adaptativa territorial, de manera que se logre una mejor GIR en el territorio.		2	Aplica el Lineamiento General	Se establecen las medidas de prevención necesarias para una gestión integrada de riesgos, adaptativa a los eventos del cambio climático, tales como modernización de obras de drenaje mayor y menor, establecimiento de vegetación con alta capacidad de fijación de gases de efecto invernadero y que además promueva la infiltración al sistema acuífero.
3.2.3 Eje Nacional 3. Gobernanza territorial				
Objetivo prioritario 3.1 Conformar espacios de diálogo, coordinación y concertación entre actores para lograr una mayor articulación entre órdenes de gobierno y sus dependencias buscando la estrecha vinculación con las personas, comunidades y pueblos indígenas y afro mexicanos.				
3.1.1 Promover la creación de amplios espacios de inclusión para el diálogo, la concertación, negociación y conformación de escenarios conjuntos para la toma de decisiones entre los diversos actores que inciden en el OT, donde los gobiernos son facilitadores para atender las necesidades legítimas de las personas.		1	Aplica el Lineamiento General	Que de manera permanente se atenderán las necesidades de los habitantes y usuarios de la carretera federal, donde se incorporan los criterios consensuados en las necesidades de acceso digno y la seguridad viaria, además de promover la incorporación de sustentabilidad y criterios ecológicos en la movilidad que ofrezcan la incorporación de la población al sistema carretero conformado.
3.1.2 Promover la colaboración entre gobiernos estatales o municipales a través de mecanismos compensatorios, claros y transparentes, particularmente en los casos en que más de una entidad o municipios han logrado coordinarse.		2	Aplica el Lineamiento General	Que se establece para el carácter compensatorio por proceso constructivo, la selección de espacios asignados, para la correcta compensación ambiental, además del uso de los sitios de extracción y de dispersión de residuos de manejo especial y los sólidos urbanos los que se encuentren debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes.
3.1.3 Promover los mecanismos para la capacitación y certificación permanente de todos los servidores públicos, particularmente en los		2	Aplica el Lineamiento General	Que para efectos de la materia que nos ocupa ambiental, se pretende en la ejecución de la obra pública, la participación de la empresas debidamente certificadas y las que muestren amplia experiencia en la atención de las medidas de prevención, mitigación y compensación

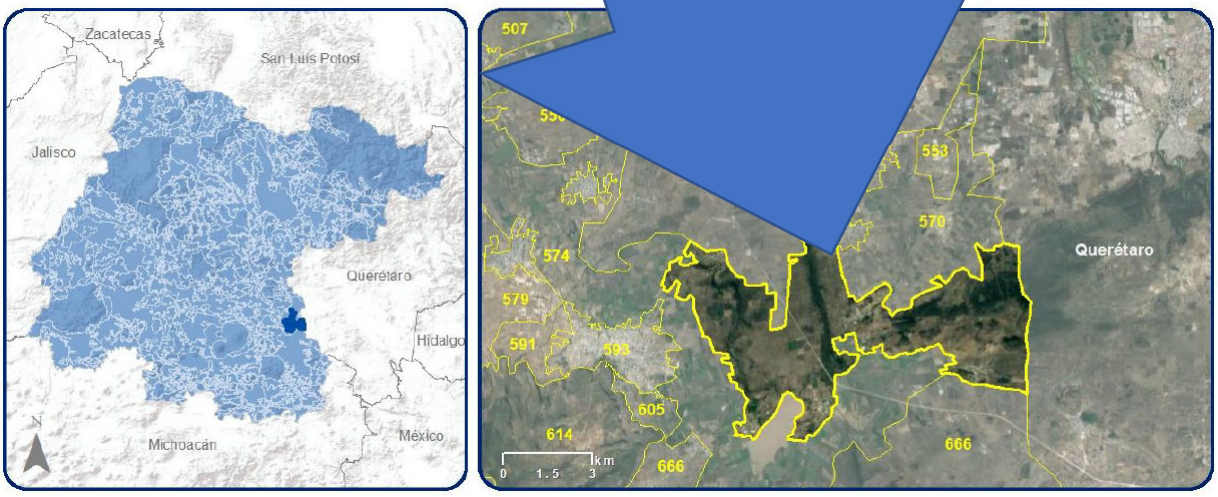
gobiernos de los estados y los municipios, de las áreas de desarrollo urbano, económico, participación social y medioambiente.				de los impactos ambientales en su experiencia en el sector, donde se establecerá el mecanismo de seguimiento ambiental de obra, el que verificara, asesora y muestra el nivel de desempeño ambiental.
3.1.4 Promover el fortalecimiento de los comités y consejos metropolitanos mediante la creación de reglamentos y criterios para la planeación y el funcionamiento conjunto de los sistemas y servicios urbanos, así como para el diseño, implementación y evaluación de proyectos y políticas de impacto metropolitano.		3	Promover la cooperación metropolitana a través de instrumentos legislativos, reglamentos administrativos y guías operativas que regulen el funcionamiento de los comités y dispongan la creación los consejos metropolitanos de Celaya, Guanajuato, León y San Francisco.	La propia carretera federal 45, como integradora al desarrollo nacional y donde la necesidad resulta de la propia vía de comunicación donde se reduzca la accidentalidad.
3.1.5 Fortalecer el trabajo del OT y desarrollo urbano en el orden local mediante la participación de los institutos municipales de planeación.		1	Aplica el Lineamiento General	Que los institutos de planeación en sus instrumentos marcan como prioritaria la modernización de las carreteras, para la promoción turística de la región de forma segura e incorporando criterios de movilidad sustentable.
Objetivo prioritario 3.2 Orientar programas sectoriales, regionales y especiales en la conformación coherente de los planes y programas correspondientes a los diferentes órdenes de gobierno, con un enfoque de federalismo cooperativo.				
3.2.1 Fortalecer la gobernanza y los procesos de OT de manera coordinada entre dos o más entidades federativas o municipales mediante la formulación, implementación y seguimiento de Programas de Ordenamiento Territorial Regionales y Desarrollo Urbano, con el objeto contribuir a la armonización e integración de los instrumentos de OT y OE a escala estatal, metropolitana, municipal y comunitaria, con la política nacional de OT.		1	Aplica el Lineamiento General	El presente muestra claramente la vinculación de las estrategias de regulación ecológica, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico por parte del Estado de Guanajuato el PMDUOE Regional que Incluye al municipio de Apaseo El Alto y el presente instrumento en el ámbito federal.
3.2.2 Fortalecer el diálogo, vinculación y coordinación con los gobiernos estatales y municipales a través del CNOTDU; Consejos Estatales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Consejos Regionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Comisiones Metropolitanas y de Conurbaciones, y Consejos Municipales de Desarrollo Urbano y Vivienda.		1	Aplica el Lineamiento General	La presente se establece partiendo de la planeación de gobierno del Estado de Guanajuato, donde se promueve la participación, la presente en el ámbito federal donde se involucra claramente a la SCT, en validaciones respecto a proyecto ejecutivo, así como la atención de necesidades de seguridad vial de los usuarios y habitantes asentados en área de influencia.
3.2.3 Fortalecer los mecanismos de colaboración de las tareas del OT de toda la APF con los gobiernos estatales y municipales.		2	Aplica el Lineamiento General	La presente vinculación jurídica con los instrumentos de planeación y política ambiental con la federación, el estado como promovente y el municipio, así como las localidades asentadas en área de influencia como directos beneficiarios en el establecimiento de la estructura sobre la carretera federal 45.
3.2.4 Promover acciones que contribuyan a fortalecer los ingresos propios de los municipios con la finalidad de que puedan cubrir, cuando menos, 50% de sus egresos anuales.		1	Aplica el Lineamiento General	El ofrecimiento de las vías generales de comunicación promueve que el sector se establezca y sea generador de ingresos directos e indirectos, para cubrir las necesidades básicas de los mismos.
3.2.5 Desarrollar indicadores para dar seguimiento a las condiciones de realización del derecho a la ciudad, particularmente en lo que se refiere al acceso al suelo en localizaciones que permitan a la población alcanzar condiciones de bienestar.		2	Aplica el Lineamiento General	Si bien no corresponde al proyecto el desarrollo de indicadores, el ofrecimiento de seguridad vial y movilidad sustentable se ofrece con calificación que favorece la calificación de indicadores de seguimiento para el logro de consecución de derecho a ciudad con acceso a las localidades asentadas a lo largo de la vía general de comunicación, donde se otorgan condiciones de bienestar.
3.2.6 Dar seguimiento al cumplimiento de la ENOT a partir de la construcción del Sistema de Información Territorial y Urbano (SITU-Sedatu) –con el acompañamiento de los gobiernos estatales y municipales– y la creación de observatorios urbanos; lo anterior para ponerlo a consideración del CNOTDU.		1	Aplica el Lineamiento General	El presente se otorga con el objeto de que se pueda dar seguimiento al cumplimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico de territorio, el que podrá se observable y verificable en el cumplimiento del desempeño ambiental por parte del promovente.
3.2.7 Promover el desarrollo de mecanismos que aseguren la implementación y seguimiento de proyectos y estrategias de mediano y largo plazo, principalmente en áreas prioritarias del territorio		1	Aplica el Lineamiento General	La selección de las estrategias de mitigación de los impactos ambientales, se ofrece el mecanismo de implementación y seguimiento de las actuaciones, así como el programa de

vinculadas a la GIR y a la mitigación de efectos del cambio climático que afecten a las zonas más vulnerables y a los grupos históricamente desfavorecidos.				ejecución de la obra pública pretendida atendiendo en el presente las actuaciones que sobre la mitigación de efectos del cambio climático ocurren en la región de emplazamiento.
3.2.8 Promover la integración de los temas territoriales en políticas o estrategias que afecten al OT y los recursos naturales.		1	Aplica el Lineamiento General	Se incorporan estrategias de prevención, protección y restauración de los recursos naturales que de manera directa e indirecta forman parte de la actuación del proyecto.
3.2.9 Promover la incorporación legislativa de términos y condiciones para la coordinación intergubernamental en las zonas delimitadas como metropolitanas y conurbadas.		1	Aplica el Lineamiento General	Se establece la incorporación de los informes ambientales necesarios, los que podrán ser consultados y evaluados en su efectividad y eficacia entorno a la atención ambiental del proyecto.
3.2.10 Promover, ante los gobiernos (estatales y municipales) y las dependencias federales competentes, la adopción de estrategias para garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del OT en sus diferentes escalas y desarrollar indicadores de cumplimiento para el desarrollo de dichas estrategias.		3	Aplica el Lineamiento General	La presente vinculación jurídica con objeto de ofrecer la atención de las obligaciones derivadas de los ordenamientos ecológicos y del territorio que resulten aplicables, donde se ofrecen la es estrategias ambientales, para el cumplimiento de los instrumentos de planeación y ordenación del territorio.
3.2.11 Difundir de manera amplia, accesible y transparente cualquier programa de OT (urbano o ambiental) a través de medios electrónicos o cualquier otro, para que cualquier persona tenga certeza sobre la normatividad aplicable a cualquier propiedad en todo el territorio nacional.		2	Aplica el Lineamiento General	Se efectúa la investigación documental de los ordenamientos ye instrumentos jurídicos ambientales que resultan aplicables, dentro del sistema ambiental regional de emplazamiento.
3.2.12 Fortalecer la vinculación entre los distintos sistemas de información sobre el territorio a través de la actualización permanente de los registros públicos de la propiedad, los catastros y otros sistemas de orden federal para que sean insumos para los tres órdenes de gobierno en la toma de decisiones sobre OT y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.		1	Aplica el Lineamiento General	El presente dentro de los alcances incorpora la ejecución de sistema de información geográfica en apego a la guía de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, donde cada una de las obras y actividades pretendidas se encuentra georreferenciada, para su incorporación a los sistemas de información de la federación, estado y el municipio de Apaseo el Alto.
Objetivo prioritario 3.3 Incorporar los lineamientos en los planes y programas de ordenamiento correspondientes en todas las escalas del Sistema General de Planeación Territorial.				
3.3.1 Promover la incorporación de las metas, objetivos y lineamientos generales y regionales planteados en la ENOT, en los instrumentos de OT.		1	Promover la constitución de la Zona Metropolitana Irapuato-Salamanca-Valle de Santiago de manera conjunta con el Gobierno Federal, Estatal y municipios que la constituyen.	La promoción no corresponde en su aplicación al proyecto, si con los ordenamientos ecológicos y del territorio en la superficie directa e indirecta de ocupación por el proyecto, delimitado como línea base ambiental el sistema ambiental regional establecido.
3.3.2 Promover la integración del enfoque urbano, social, económico y ambiental en todos los instrumentos del OT.		1	Aplica el Lineamiento General	Se incorporan los criterios de movilidad sustentable y con estrategias claras de adaptación al cambio climático, así como la protección, restauración y compensación de los elementos ambientales que de manera directa e indirecta inciden en el territorio sujeto a incidencia por el proyecto.
3.3.3 Promover que cada programa de desarrollo urbano, económico o ambiental de las nuevas administraciones de los gobiernos estatales y municipales incorporen acciones alineadas a la ENOT.		2	Aplica el Lineamiento General	El presente proyecto alineado a las políticas ambientales vigentes.
3.3.4 Difundir de manera extensa y permanente los ejes, objetivos prioritarios, lineamientos generales y regionales de la ENOT a los tres órdenes de gobierno, así como a los sectores privado y social a través de medios electrónicos o cualquier otro que se considere.		1	Aplica el Lineamiento General	Se conoce y adopta el instrumento de la Estrategia Nacional de Ordenamiento del Territorio, como instrumento de planeación del territorio.

III.1.2 Plan de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato, 2040

Que para efectos de la vinculación jurídica con el ordenamiento estatal del territorio y con las unidades de gestión ambiental y del territorio que resultan aplicables, dentro del Plan de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guanajuato, 2040, la envolvente de proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión ambiental Territorial 580 con política de Restauración, la que en el presente se ofrece la vinculación jurídica:





UGAT 580 Política ecológica: Restauración Política territorial: Mejoramiento
Restauración de ecosistemas y predios preferentemente forestales.

Se destacan los lineamientos de política ambiental establecidos dentro de la UGAT 580 y los que deberán ser atendidos a través de los criterios ambientales que resultan aplicables para la pretendida construcción de la estructura.
Lineamiento: Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de los ecosistemas, así como de las zonas deforestadas por actividades agropecuarias con vocación forestal, restaurando 244.12 ha a corto plazo, 244.12 ha a mediano plazo y 325.5 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados. Promover el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.

El cual se relaciona directamente al objeto de nuestro proyecto con la compensación ambiental, por la construcción de la estructura, donde el aporte de vegetación con especies nativas se ejecutará principalmente en áreas degradadas establecidas dentro de la misma UGAT, con la intensión de aportar en la restauración dela cobertura vegetal original.

Se destaca además que dentro de la UGAT 580, se marca como actividad compatible la infraestructura lineal como es el caso de la estructura sobre la carretera federal 45, la que dará acceso a localidad Marroquín, es destacable señalar además la compatibilidad con la Minería no metálica de alta disponibilidad, por lo que será posible el usos de los bancos de materiales que se encuentren en la misma y se encuentren debidamente autorizados, de igual manera los sitios de disposición final, los que dentro del proceso constructivo se relacionan de manera directa a la ejecución.

Tabla. Vinculación Jurídica con MODELO PDUOETEG UGAT 580. 2040

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGICA		
Acuacultura		
Acu02	Se garantizará que no exista invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. No se permitirá la producción en cuerpos de agua naturales y se dará preferencia a variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, el establecimiento de un adecuado manejo integral de los residuos será en el sentido de proteger la calidad de las aguas, para que se desarrolle la actividad en las UGAT, de forma adecuada.
Acu03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive de escurrimientos naturales	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu04	Se prohíbe la contaminación genética de las poblaciones locales de fauna y flora derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu05	Las unidades de producción acuícolas deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu06	Se prohíbe descarga directa de aguas residuales derivadas de las unidades de producción acuícola en cuerpos de agua, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu07	En la acuacultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de especies transgénicas.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable
Acu09	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua lenticos temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable.
Acu10	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas, si aplica.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable.
Acu11	El desarrollo de actividades de acuacultura estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable.
Agricultura de temporal		
Agt01	Las actividades agrícolas podrán desarrollarse siempre y cuando no generen modificaciones a los ecosistemas y se encuentren sujetas a estrictas medidas de control	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, se establecen las

		medidas de protección a la actividad productiva establecida a lo largo del derecho de vía
Agt02	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embrago se establecen las medidas de protección necesarias para dichas áreas de restauración, incluidos el ofrecimiento de la estrategia de compensación, para aportar restauración al sistema ambiental regional de emplazamiento del proyecto.
Agt03	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el linchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas naturales	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, se ofrecen las estrategias de mitigación de impacto ambiental que establecen la protección y conservación de zonas forestales establecidas en el área de influencia directa e indirecta a la traza establecida.
Agt05	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establece un cultivo de cobertura final de cada ciclo de cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies podrán ser leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trebo.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, será posible a través de las actividades de excavación recuperar la capa orgánica, y la misma ser valorizada y su disposición en áreas agrícolas próximas para enriquecer los suelos.
Agt06	Se prohíbe la quema de esquilmos y de perímetros de predios agrícolas postcosecha, se debería priorizar su incorporación al suelo y su empacado para reutilización	Se establece la recuperación de la capa orgánica de los suelos de incidencia directa, se evitará en todo momento el uso de fuego para control de malezas o actividades relacionadas con el proceso constructivo, o la alimentación de los trabajadores, donde se asignarán áreas exclusivas para alimentación.
Agt07	En pendientes suaves (menores de 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, el mismo será aplicado en las actuaciones de reforestación, establecida en medidas de mitigación por actuaciones sobre los suelos dentro del derecho de vía y áreas asignadas en gasas de la estructura vehicular.
Agt08	En pendientes moderadas de (10 a 30%) se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales que deberán desarrollarse mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de erosión.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, el mismo será aplicado en las actuaciones de reforestación, establecida en medidas de mitigación por actuaciones sobre los suelos dentro del derecho de vía.
Agt09	En las áreas preferentemente forestales con pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá reestablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas	Se dará prioridad en actuaciones de reforestación de carácter compensatorio con la selección de las especies nativas de la región.
Agt10	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la autoridad competente	Que, en la conformación y recuperación de suelo orgánico, deberá previo a el uso para enriquecimiento de parcelas, restauración de bancos de material o arrope de taludes, con solarización, además de enriquecimiento con vegetación triturada.
Agt11	Se debería evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivadas del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición de envases o residuos de estos, evitando la escorrentía de plaguicidas, fertilizantes hacia las aguas superficiales y evitar la lixiviación del nitrógeno, fosforo y nitratos utilizados en las prácticas agrícolas que contaminen las aguas subterráneas.	Si bien la actividad de agricultura de temporal no corresponde en su ejecución, se adopta las estrategias de mitigación en la protección de calidad de agua superficial y subterránea, incluida la protección de los suelos agrícolas establecidos en área de influencia.
Agt12	A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de rastrojos, se enterrarán pajas y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, se adopta como estrategia de mitigación de impacto ambiental, la protección de áreas agrícolas lindantes.
Agt13	Cuando se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo se les aplicara tratamientos fitosanitarios, para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	En la valorización de suelo orgánico producto de despalme en la conformación de la estructura y sus carriles en modernización sobre la carretera federal 45, se ejecutará solarización previo a su establecimiento para enriquecimiento de suelos.

Agt14	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente	El criterio de regulación ecológica no corresponde su aplicación.
Agt15	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos y evitar la quema de esquilmos. Se trata de un sistema de laboreo que realiza la siembra sobre una superficie del suelo cubierta con residuos del cultivo anterior, con lo cual se conserva la humedad y se reduce la pérdida de suelo causada por la lluvia y el viento en suelos agrícolas con riesgo de erosión.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, se adopta como estrategia de mitigación de impacto ambiental, la protección de áreas agrícolas lindantes. Se ofrecen los mecanismos establecidos para el control de erosión en áreas expuestas en terraplenes y taludes en corte, que de manera directa interactúan como actividad relacionada a la conformación de pendientes y control de erosión.
Agt16	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.	El criterio de regulación ecológica no resulta aplicable, sin embargo, se adopta como estrategia de mitigación de impacto ambiental.
Agricultura de temporal		
Agt17	No se debería permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios.	En la reforestación expuesta en términos de estrategias de mitigación de los impactos ambientales, la incorporación de vegetación nativa, así como la protección de las áreas establecidas en área de influencia.
Agt18	Se evitará la impermeabilización de los suelos en áreas agrícolas	Se establecen las medidas de prevención de impacto ambiental, con delimitación de las áreas de actuación exclusivas para evitar la compactación de los suelos en área de influencia.
Agt20	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura final de cada ciclo de cultivo, que será incorporado como abono verde, o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	Se establece la capa de suelo orgánico, para su conservación y valorización como abono verde.
Ganadería extensiva		
Gex01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex02	El libre pastoreo deberá realizarse con control para reducir el impacto a las comunidades de vegetación de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten la fauna.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex03	Se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales por cada tipo de ecosistema o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión técnica para el coeficiente de agostadero (COTETOCA).	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex04	No se permitirá la quema de vegetación para el fomento del crecimiento de renuevos para el consumo de ganado.	Si bien no corresponde su aplicación por corresponder el criterio a la actividad de ganadera extensiva, se establecen las medidas de prevención necesarias, para evitar incendios en área de influencia, además de la señalética necesaria para prevenir accidentes con la actividad que se muestra como compatible dentro de la UGAT 580.
Gex05	No se permitirá el crecimiento de la frontera pecuaria a costa de la vegetación forestal	Si bien no corresponde su aplicación por la relación del criterio a la actividad de ganadera extensiva, se establecen las medidas de prevención necesarias, para evitar incendios en área de influencia.
Gex06	Se permitirá la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%, la cual estará limitada a ganado ovino y caprino.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex07	No se permitirá el pastoreo del ganado con pendientes mayores a 30% bordes de cauce y cuerpos de agua	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex08	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes entre 20 y 30% solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.
Gex09	Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en corrales de agostadero o praderas artificiales que constituyan piedras de paso en el ámbito de los corredores biológicos para la fauna silvestre	Se establecen de carácter compensatorio la reforestación, en zonas federales de los cuerpos de agua, linderos de parcelas y se asignan derivado del criterio los límites de corrales de agostadero para arborización e introducción de especies nativas.
Gex10	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas o la restauración ecológica de los ecosistemas degradados y terrenos preferentemente forestales.	El criterio de regulación ambiental no le resulta aplicable al proyecto.

Gex11	En las zonas de uso pecuario que formen o pasen a formar parte de zonas sujetas a restauración ecológica se realizaran prácticas de reforestación o unidades de producción con sistemas silvopastoriles priorizando el uso de especies nativas	Se establecen las áreas de restauración ecológica, como viables para ser ocupadas por compensación ambiental.
Gex12	Se realizarán obras de recuperación de suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias en UGAT de protección, conservación y restauración. Se hará con un programa de recuperación previamente aprobados por las autoridades en la materia	Se establecen las medidas de recuperación de suelos degradados de carácter compensatorio en los límites de estas con el derecho de vía.
Forestal maderable		
Fom02	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores biológicos y zonas de reproducción de fauna silvestre, definiendo las zonas de vegetación nativa que serán conservadas.	La envolvente de proyecto no se encuentra afectando zonas forestales, donde como estrategias de mitigación de impacto ambiental se establecen la reforestación con especies nativas, además de la preparación de las obras de drenaje menor para ser funcionales en tránsito de fauna silvestre y estrategias de arrope de taludes en terraplenes, para contener los sedimentos previniendo la erosión de los suelos, la instalación de sitios temporales en espacios previamente degradados.
Fom03	Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas. Los proyectos de modificación declarados por la autoridad competente como imprescindibles deberán demostrar el mantenimiento del cauce natural y garantizar que no se afecte el equilibrio hídrico. Se deben dar prioridad al mantenimiento de caminos o brechas existentes. Además, deberá garantizar el mantenimiento de la red de caminos para evitar erosión y formación de cárcavas.	No corresponde a un aprovechamiento forestal sin embargo se establecen las medidas para el mantenimiento de la red de drenaje natural a través de la modernización de obras de drenaje menor. Se da prioridad a los accesos ya establecidos, la estructura específica para mejorar las condiciones de seguridad vial.
Fom04	Los aprovechamientos forestales se desarrollarán en zonas con pendientes menores al 45% con el fin de no aumentar la erosión del suelo y deberá implementar medidas de prevención y control de la erosión.	No corresponde a un aprovechamiento forestal, sin embargo, será vigilante en el caso de actividades relacionadas, principalmente a la corresponsabilidad en extracción de agregados pétreos, necesarios para la construcción de la estructura.
Fom05	En áreas con pendientes mayores al 45% se conservarán los ecosistemas existentes y en su caso se restaurarán con vegetación nativa.	Se adopta la estrategia, en materia de compensación ambiental y reforestación con especies nativas.
Fom06	El aprovechamiento forestal evitara el uso de maquinaria pesada y la apertura de caminos en áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.	Se adopta la estrategia en la compensación ambiental por manejo de arbolado establecido en derechos de vía y linderos al tramo de ocupación del proyecto.
Fom08	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego, barreras vivas retardantes de fuego con plantas suculentas endémicas y líneas negras, quemas prescritas y controladas, deberán realizarse siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes, además deberán garantizar el mantenimiento constante mediante técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo.	Las actividades relacionadas con deshierbe y manejo de arbolado estarán sujetas a donación de madera y solarización para enriquecimiento en arrope de taludes, prohibición total de actividades de quema, exclusiva en posible combate de plaga de muérdago en arboles sujetos a poda de formación.
Fom09	El control y combate de plagas y enfermedades será responsabilidad del dueño o poseedor de terrenos con vocación forestal y deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos, como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, y otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga que se trate. el último recurso por utilizar será el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales necesitará ser sustentado por los estudios técnicos y científicos correspondientes.	En área de influencia directa se encuentra invasión de higuerillas y en arboles sujetos a manejo afectados por plaga de muérdago, por lo que se establece la estrategia de quema controlada, exclusiva, para evitar dispersión.
Fom10	Se deberán exigir acciones de restauración como requisito para cualquier tipo de aprovechamiento forestal maderable, que garanticen la recuperación de la biomasa y diversidad biológica equiparable a la perdida a causa del aprovechamiento.	La compensación ambiental, expuesta con especies nativas por manejo de arbolado afectando principalmente la especie Prosopis laevigata en linderos de caminos y parcelas que lindan a la envolvente de proyecto.
Fom11	Se prohíbe el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración o restauración ecológica	En el establecimiento de reforestación se ofrecerán las medidas de protección para la sobrevivencia de los individuos arbóreos.
Fom12	Los tocones resultado de la tala no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola.	Se mantendrán los tocones que prevalezcan en derecho de vía y queden en área de influencia pero que por su dimensión y ubicación sea necesario retirar el árbol.
Fom13	Las zonas sujetas a restauración ecológica como zonas de ecosistemas perturbados y predios deforestados con vocación forestal se mantendrán como zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal hasta ser restauradas	Se delimitarán las áreas forestales y de reforestación que ocurren en los límites del derecho de vía que de manera directa se pretende intervención.

Fom14	La actividad forestal se limitará a plantaciones forestales comerciales, sin generar modificaciones a los ecosistemas, utilizando únicamente especies nativas y sujetándose a estrictas medidas de control determinadas por la instancia competente.	Si bien no corresponde a una actividad que en su ejecución corresponda el aprovechamiento forestal, se establen las estrategias de mitigación de impacto ambiental, con el uso exclusivo de especies nativas, en labores de reforestación.
Fom15	Las plantaciones deberán mantener una franja de amortiguamiento hacia los ecosistemas naturales, manteniendo la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres	En la reforestación y restauración que de carácter compensatorio se ofrece, se establece la prioridad en la actuación en zonas de protección de cuerpos de agua, linderos de parcelas agrícolas.
Fom16	Las unidades de producción forestal contaran con un programa de manejo forestal maderable autorizado por SEMARNAT, que garantice la preservación de los recursos naturales.	No corresponde a una actividad que en su ejecución corresponda el aprovechamiento forestal.
Fom17	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la protección de vegetación ribereña conforme a lo establecido en la fracción XLVII del Articulo 3 de la Ley de aguas nacionales	No corresponde a una actividad que en su ejecución corresponda el aprovechamiento forestal, además de no ocupar en algún momento zona federal de cauces acorde a Ley de Aguas Nacionales, la modernización de obras de drenaje corresponde estrictamente a la mejora en unidades de escurrimiento.
Fom18	Dentro de la zona de aprovechamiento forestal con plan de manejo forestal maderable, solo se permitirá la creación de infraestructura que garantice su funcionalidad y productividad apegándose a la normatividad vigente.	No corresponde a una actividad que en su ejecución corresponda el aprovechamiento forestal
Fom19	La renovación de las autorizaciones de los programas de manejo forestal maderable estará sujeto al cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos establecidas en el mismo.	No corresponde a una actividad que en su ejecución corresponda el aprovechamiento forestal.
Forestal no maderable		
Fnm01	En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas no maderables para fines de autoconsumo solo a dueños o poseedores de los predios donde se localicen estos recursos, o en su caso las comunidades que se rigen por usos y costumbres, bajo supervisión de técnicos capacitados, evitando así impactos a la biodiversidad	Se estable que previo a las actuaciones de retiro de vegetación que incide en las áreas asignadas, se recuperara, individuos completo a través de trasplantes en caso de mostrar viabilidad de sobrevivencia con las mejores técnicas disponibles, recuperación de semillas y esquejes, de vegetación herbácea y arbustiva nativa, además de partes vegetativas de cactáceas y agaváceas establecidas en el área de proyecto.
Fnm02	En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	Se establecen las medidas de protección necesarias para las áreas forestales que se encuentren asentadas en área de influencia del proyecto, donde se establece restricción de ubicación de almacenes temporales y caminos de acceso y maniobras.
Fnm03	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica y exclusivamente por los dueños o poseedores de los predios	No se pretende a causa del proyecto, el aprovechamiento forestal maderable o no maderable, en su caso estrategias ambientales de mitigación con enfoque de reforestación.
Fnm04	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre y cuando no genere modificaciones a la estructura y funciones de los ecosistemas, respete la capacidad de carga definida mediante un programa de manejo específico del recurso natural bajo un esquema de Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA), sujetando a estrictas medidas de control y contando con la autorización de la instancia competente.	El criterio de regulación ambiental no corresponde su aplicación por la ejecución, en su caso la obtención de especies de vegetación arbórea y arbustiva, para la naturalización de áreas dentro del derecho de vía, se obtendrán de sitios y viveros que cuenten con todos su permisos de operación en regla.
Fnm05	En zonas que presenten alto riesgo de erosión se prohíbe la extracción de tierra de monte o de hoja	Se establecen las actuaciones de supervisión y monitoreo ambiental en su caso el uso en establecimiento de imagen urbana, de tierra orgánica y tierra lama, donde se dará prioridad a la valoración y ocupación del mismo suelo de despalmen para enriquecimiento de áreas verdes.
Fnm06	Cualquier proyecto de explotación intensivo con fines de comercialización de plantas medicinales y no medicinales o forestales se deberá desarrollar bajo el esquema de UMA	El criterio de regulación ambiental no corresponde su aplicación a causa del proyecto de la estructura vehicular, en su caso la recuperación, de especies vegetales establecidas en el derecho de vía.

Fnm07	El aprovechamiento de suelos forestales deberá desarrollarse de manera que este mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión degradación.	Se establece la conservación, protección y valorización del suelo orgánico expuesto.
Fnm08	Las zonas forestales donde se identifique recursos forestales no maderables en estado crítico de desaparecer, se considerarán zonas sujetas a restauración ecológico y se desarrollaran acciones para su recuperación.	Se dará prioridad a las actuaciones de reforestación establecidas de carácter compensatorio a espacios degradados asentados en área de influencia, además de la protección de dichos ecosistemas.
Turismo alternativo		
Tal01	Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.	No corresponde su aplicación, donde los accesos establecidos para dichas actividades se integran al respeto ambiental y conservación de los recursos naturales.
Tal02	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje y las acciones de restauración ecológica.	No corresponde su aplicación.
Tal03	Las obras y actividades relacionadas con la actividad turística se realizarán sin alterar los valores culturales y patrimoniales de las comunidades del lugar.	El fomento y promoción de la actividad turística en la región se establece al asegurar las vías generales de comunicación en estado óptimo de conservación, capacidad de tránsito e integrando el paisaje predominante en área de influencias, con actuaciones claras de naturalización de la vialidad con vegetación nativa.
Tal05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar a otras actividades económicas, sociales y culturales de la zona.	No corresponde su aplicación.
Tal06	Todos los desarrollos de turismo alternativo deberán contemplar un programa integral de sistemas de tratamiento de sus aguas residuales.	No corresponde su aplicación.
Tal07	El desarrollo de proyectos turísticos incluirá procesos de participación ciudadana con las comunidades rurales involucradas	No corresponde su aplicación.
Tal08	En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros y socio organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentable	No corresponde su aplicación.
Tal09	Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se dará prioridad a los habitantes de las comunidades rurales involucradas.	No corresponde su aplicación, sin embargo, al ofrecer el beneficio de fluidez vial que mejore el acceso a las actividades se establece la generación de empleos a los habitantes de la región.
Tal10	Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales ecológicos	No corresponde su aplicación.
Tal11	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear únicamente vegetación nativa	No corresponde su aplicación, sin embargo, al promover la actividad con vías de comunicación optimas se estable en la reforestación de carácter compensatorio, la prioridad en todo momento de selección de especies nativas.
Tal12	las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar deliberadamente las tradiciones y costumbres de la población local	No corresponde su aplicación.
Tal13	Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización de impacto ambiental, que considere las perturbaciones a los ecosistemas, al paisaje, a la biodiversidad y a los servicios ambientales, y tome en cuenta el límite de cambio aceptable de la UGAT.	No corresponde su aplicación.
Tal14	Los proyectos turísticos que se promueven en la UGAT deberán contar con un manejo integral de residuos sólidos, que considere su separación en orgánica e inorgánica, así como su valoración o su degradación. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero.	No corresponde su aplicación, sin embargo, por el propio procesos constructivo se incorpora como estrategia de mitigación de impacto ambiental, el plan de manejo integral de los residuos, los tres principales, los de manejo especial, solidos tipo municipal y lo peligrosos.
Tal15	Se implementarán acciones basadas en estudios de capacidad de carga con la finalidad de no generar perturbaciones a los monumentos, ecosistemas o paisajes de interés, resultado de las actividades turísticas.	No corresponde su aplicación.
Tal16	Las actividades turísticas que se desarrollen en la UGAT deberán contar con estrictas medidas de prevención y mitigación de incendios forestales	No corresponde su aplicación, sin embargo, se establecen las medidas de restricción en el uso de fuego, para la protección de dichas áreas.
Tal17	Se fomentará el acompañamiento de personal debidamente acreditado, preferentemente de las comunidades locales, para los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	No corresponde su aplicación.

Tal18	Las instalaciones turísticas implementaran de manera prioritaria acciones que permitan obtener al menos el 15% del agua requerida por medio de sistemas de captación de aguas pluviales	No corresponde su aplicación, sin embargo, se establecen las medidas de compensación respecto a la compactación de los suelos en áreas de terraplenes, ofreciendo medidas de captación de aguas de lluvia, para restauración del componente hídrico.
Tal19	Las instalaciones turísticas implementaran de manera prioritaria acciones que permitan contar con sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables que produzcan al menos el 35% de la energía requerida por el proyecto.	No corresponde su aplicación.
Tal20	Para la rehabilitación de senderos o caminos se debería utilizar materiales propios de la zona provenientes de sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente. Queda prohibido el uso de materiales residuos de la construcción como material para la adecuación o nivelación de caminos o pistas, así como materiales que impidan la infiltración al suelo.	Se establecerá restrictiva la ocupación de materiales de excavación, para nivelación de caminos, donde su ocupación deberá ser dispuesta en sitios de restauración de bancos de materiales y/o en espacios asignados y debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes.
Tal21	En zonas de recarga de alto potencial solo se podría permitir el establecimiento de áreas y proyectos recreativos ecoturísticos que en el procesos constructivo como operativo incluyan preferentemente materiales y productos biodegradables.	No corresponde su aplicación, sin embargo, se han establecido las medidas de protección de acuíferos la reforestación a través de medidas de recarga vertical de acuíferos.
Asentamiento humano rural		
Ahr01	El crecimiento de las comunidades rurales deberá desarrollarse en los territorios definidos para su crecimiento en el PDUOET. En caso de que no exista una delimitación de la zona habitable, solo podrán ocuparse predios al interior de la comunidad o contiguos a esta, a una distancia no mayor a 500 metros. El crecimiento no deberá desarrollarse a costa de ecosistemas forestales, y en casos excepcionales se deberá compensar la biomasa removida.	El presente si bien no corresponde a un crecimiento de las comunidades rurales, se establecen las estrategias de compensación de impactos ambiental, por la remoción del estrato arbóreo y la ocupación de los suelos dentro del derecho de vía.
Ahr02	El incremento de la superficie de localidades rurales no deberá superar 1.5 veces al incremento natural de la población.	No corresponde su aplicación.
Ahr03	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento de las comunidades rurales con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y manejo integral de residuos, evitando disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna en los ecosistemas aledaños	Se han establecido las estrategias de mitigación de los impactos ambientales en área de influencia, donde se previene la contaminación de las aguas, el control de las emisiones a la atmosfera y el correcto manejo integral de los residuos.
Ahr04	El crecimiento de las comunidades rurales deberá desarrollar evitando generar impactos sobre recursos patrimoniales, históricos, arqueológicos, paleontológicos y culturales	No corresponde su aplicación.
Ahr05	No se permitirá el desarrollo de asentamientos humanos en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos. En las zonas propensas se deberá contar con todas las medidas de prevención y mitigación correspondientes	No corresponde su aplicación.
Ahr06	No se realizará la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni la quema de estos, destinándolos a un sitio de disposición final adecuado o un centro de acopio de residuos para prevenir impactos al ambiente	Se establecen las estrategias de mitigación de los impactos ambientales para el manejo integral de los residuos, donde la vigilancia estricta acerca de los vehículos de transporte de materiales de excavación y escombros será indispensable, para el seguimiento de la disposición en sitios autorizados y previamente establecidos.
Ahr07	Los residuos sólidos generados por establecimientos comerciales y de servicio en las comunidades rurales deberán ser recolectadas en al menos un 90% y manejados de manera integral conforme a la legislación aplicable, priorizando la valoración por sobre la disposición final.	Se establece la valorización de los residuos a generar donde la vida final será lo último que debiera ocurrir, recuperar la excavación para restauración de bancos de material, cubrir sitios de relleno sanitario municipal, relleno otras obras públicas, recuperación de los orgánicos para su composteo con el suelo de despalmen y enriquecimiento de parcelas, áreas verdes, terraplenes y restauración de espacios degradados, asignar plástico, madera, fierro, para su revalorización y disposición con recicladores autorizados.
Ahr08	Se deberá separar los residuos sólidos para su valoración y manejo integral	Si bien el presente no corresponde a un asentamiento de área de carácter rural, la actividad de valorización y manejo integral de los residuos se establece de carácter obligatorio, en el proceso constructivo y en eventos de rehabilitación y conservación de la estructura.

Ahr09	En las zonas carentes de infraestructura de subministro de agua entubada o con déficit en el servicio se deberán implementar ecotecnias para la captación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio.	Se establecen las medidas de compensación necesarias para promover la captación y filtración de agua de lluvia dentro del derecho de vía.
Ahr10	En las zonas carentes de infraestructura de drenaje o con déficit en el servicio se deberán implementar ecotecnias para el tratamiento de las aguas residuales como fosas sépticas comunitarias o humedales artificiales.	Se establece la estrategia de mitigación por usos prioritario de aguas tratadas y letrinas móviles una por cada 10 trabajadores en obra.
Ahr11	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables, domesticas o comunitarias.	Se establece el uso de alumbrado público tipo led y recarga mediante celdas solares.
Ahr12	En el manejo de alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento.	Propuesta establecida de alumbrado público tipo led y recarga mediante celdas solares
Ahr13	En proyectos económicos o productivos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá contar con medidas de disminución de la pobreza y marginación de la población.	El ofrecimiento de empleos directos a los habitantes asentados en área de influencia además de la promoción de acceso al sector turismo rural, con mejores vías de comunicación.
Ahr14	En zonas de recarga de alto potencial se limitará el crecimiento de las localidades rurales, o en casos excepcionales, se condicionará al uso en traspatios de materiales que permitan la recarga.	Promoción de infraestructura verde con enfoque de sustentabilidad ambiental del territorio con estrategias de recarga vertical de acuífero.
Ahr15	En zonas de recarga de alto potencial en las localidades rurales se promoverá el uso de ecotecnias para tratamiento de aguas residuales.	Se previenen los eventos de contaminación de suelos y acuíferos con un adecuado manejo integral de los residuos sólidos y líquidos generados durante el procesos constructivo.
Ahr16	No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población	El criterio de regulación ecológico no corresponde su aplicación, importante destacar como vía general de comunicación existente, donde la estructura del puente vehicular conectara a caminos previamente establecidos ofreciendo la seguridad vial necesaria.
Infraestructura puntual		
Ifp01	Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales	El proyecto no corresponde a una infraestructura puntual, en su caso se incorporan el proceso constructivo las estrategias de mitigación, expuestas para los componentes ambientales que ocurren en el área de proyecto, el área de influencia y el sistema ambiental regional.
Ifp02	Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente total a la biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deber ser nativas.	Se destaca la remoción del arbolado dentro del derecho de vía, donde se ocupa la ampliación de la sección y la propia estructura, donde si bien no se cuenta con condición forestal, se ofrecen las medidas de mitigación para la devolución en el área de proyecto y el área de influencia los servicios ambientales, con especies nativas.
Infraestructura lineal		
Ifl01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal para la dotación de servicios básicos a las comunidades como agua potable, alcantarillado o drenaje (el cual deberá incluir el tratamiento de agua residual) y energía eléctrica, con la reducción y mitigación de los impactos significativos.	En efecto corresponde a infraestructura lineal, donde se prestarán los servicios de las vías generales de comunicación en óptimas condiciones de capacidad y fluidez vial, además de la incorporación, donde en el procesos constructivo se considera la mitigación de los impactos ambientales, tales como en el consumo de agua, la recarga vertical de acuífero y prevención de la contaminación, la promoción de energía limpia en alumbrado público, con el objeto de reducción de los efectos ambientales.
Ifl02	Se debería evitar impactos sobre el flujo de fauna cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos construyendo pasos de fauna sobre elevado el trazo vial en una longitud mínima de 100 metros por paso o para el caso de sistemas montañosos mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. La longitud total de pasos de fauna debería ser conforme a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor al 7.5%. La empresa responsable de la construcción deberá presentar un estudio avalado por la autoridad competente.	Se establece en términos de atención al presente criterio, que se adaptaran claramente las obras de drenaje existentes, para que las mismas sean utilizadas como pasos de fauna, manteniendo e incluso mejorando la conectividad a través de corredor ecológico, formado naturalmente por la red de drenaje, y mismos que se pretenden restaurar para lograr

		la conexión entre el flujo de agua y macizos forestales, lo que claramente induce al tránsito de fauna silvestre.
Ifl03	La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de corredores biológicos y la disminución de los flujos hidrológicos.	Si bien el proyecto no se encuentra en zonas forestales, la necesaria remoción de arbolado a través de un plan de manejo establecido en el presente induce claramente a la compensación, donde además de establecer las especies nativas se fomenta la restauración de los suelos, y la restauración y continuidad de los flujos hidrológicos.
Ifl04	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar su éxito.	Se estable en el presente el diseño de los pasos de fauna necesarios, acorde con las características de cada una de las obras de drenaje existentes, con el objeto de garantizar el tránsito de la fauna silvestre.
Ifl05	La construcción de caminos deberá prever al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, los cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	Se establecen las estrategias de mitigación de impacto ambiental, a través de la construcción de cunetas y contracunetas con materiales filtrantes principalmente en las márgenes de arrope de taludes, así como dirección de flujo en la gaza que conforma la estructura incluidas técnicas que provoquen la recarga vertical del acuífero. Destacando además la selección de especies nativas en la reforestación que provoquen restauración de acuíferos tal es el caso de Prosopis laevigata.
Ifl06	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	Se han identificado áreas de restauración y conservación acorde con la delimitación establecida por la Comisión Nacional Forestal, mismas áreas que serán delimitadas y protegidas, destacando que la proximidad con ellas hace que se establezca en el presente un estricto programa de manejo y monitoreo ambiental, para asegurar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.
Ifl07	La construcción de infraestructura de ser posible se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícola y forestal.	Se establece que el proyecto expuesto en la presente manifestación de impacto ambiental ocupa lo más posible el derecho de vía, donde las afectaciones lindan a este, afectando la menor superficie posible, misma que se considera fuera de áreas forestales y áreas agrícolas, evitando con ello la fragmentación de ecosistemas por apertura nueva.
Ifl08	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad ambiental competente que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido	Al presente se integran los estudios hidrológicos para la modernización de las obras de drenaje menor, acerca de la red de drenaje que mantiene la continuidad del flujo, donde en diseño se pretende la mejora.
Ifl09	Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	El presente para mostrar los efectos ambientales no se considera si se adoptan las estrategias de mitigación de impacto establecidas claramente en el presente, que se modifique la estructura de los ecosistemas ya establecidos en el área de influencia directa del proyecto.
Ifl10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar la incorporación de vegetación arbórea en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas y acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde perdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento	Se destaca en el presente la integración de programa de reforestación, donde la selección de especies a establecer corresponde a la nativas de la región, donde se ofrece el análisis de viabilidad de ocupación en infraestructura carretera, y derecho de vía, reforestación en sitios degradados establecidos actualmente en mismos derecho de vía y su área de influencia. Se destaca la selección preferente de especies con raíz pivotante en la proximidad a la infraestructura para prevenir deterioro en

		construcciones y riesgo por caída ya en su estado adulto.
If11	Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo el promovente recuperará en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años de un equivalente al total de la biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas. La autoridad competente presentara al promovente opciones para la ubicación de las acciones de compensación.	Se presenta programa de reforestación, el que deberá establecerse en un periodo no mayor a dos años de ejecución, y donde si se mantienen el procedimiento constructivo a un año más, en el presente solicitados tres, corresponderá a actuaciones de mantenimiento de los individuos, y mejora de la calidad del suelo y viabilidad de recarga vertical de acuíferos en la proximidad de estos, para promover la sustentabilidad de los individuos.
If12	Para la vegetación de áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	El presente en todo momento promueve, la prohibición de especies no nativas en reforestación que de carácter compensatorio será incorporada dentro del sistema ambiental actual, el uso de especies exóticas, descartando Palmeras, Ficus, Trueno, Casuarina, Eucalipto, Jacaranda, Pirul y Cypres entre otras listadas por CONABIO.
If13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúa la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	El proyecto no corresponde a una actividad que utilice agua para su etapa de operación y mantenimiento, donde el consumo corresponde precisamente al proceso constructivo, de y donde se establece como condicionante que deberá provenir de preferentemente de plantas de tratamiento o de fuentes no reguladas como suministro de agua potable.
If14	Se debería realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	Al presente se incorporarán los estudios hidrológicos, hidráulicos, de tránsito, de mecánica de suelos, donde y derivado del análisis de los mismos, se ofrecen las estrategias de mitigación de impacto.
If15	En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se debería contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a su validación por instituciones académicas y de investigación, así como por el comité colegiado ciudadano.	Se destaca en el presente las estrategias de mitigación para la fauna silvestre donde además se incorpora un programa de rescate en el procesos constructivo y la posibilidad que se ofrece de continuidad de tránsito por la vialidad y a través de la mejora y adecuación de obras que funcionen como pasos de fauna, con ello mantener, mejorar y preservar los ecosistemas.
If16	Los estudios y medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Se mantiene en el área directa de proyecto, sin aperturas nuevas, es decir la conectividad inter-comunidades existe, con el proyecto se ofrecen las condiciones de seguridad vial, además de aportar a los habitantes de la región, la posibilidad de acceso seguro y transito local y regional.
If17	La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitara la generación de superficies impermeables que impidan la adsorción del agua superficial hacia el subsuelo	Se ofrecen en el presente las estrategias de mitigación para la compensación a través de infraestructura verde a establecer en el área de proyecto para mitigar el impacto ambiental por compactación de los suelos en la superficie de ocupación nueva y la construida.
If18	En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesario habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	No se pretende en ningún momento el revestimiento de arroyo y canales, la superficie exclusiva en los cuerpos de agua a lo largo de la carretera será la infraestructura para modernizar en las obras de drenaje menor, las que en diseño permitirán claramente la continuidad de las aguas superficiales en volumen y dirección.
If20	Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	Se establece como nuevo derecho de vía a ocupar la superficie de la estructura, donde se destaca que la propia modernización de la carretera se mantiene dentro del derecho de vía ya existente, únicamente afectan predios por

		diseño geométrico en la estructura tipo trompeta y la glorieta.
Ifl21	En caso de promoverse el aprovechamiento distinto al uso agrícola de los terrenos contiguos al derecho de vía, este deberá cumplir con la normatividad vigente que le aplique y deberá preverse en el PMDUOET que le corresponde	La ocupación de la estructura en predios agrícolas, lindantes al derecho de vía, quedan sujetos al cumplimiento de las estrategias de mitigación establecidas por la ocupación, tales como recarga vertical de acuífero, conservación del suelo orgánico mismo que será valorizado para enriquecer predios vecinos y revestir terraplenes y gasa de la estructura.
Ifl23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Se establece en programa de rescate de flora silvestre, la recolección de germoplasma de especies nativas a través de colección de semillas, esquejes de plantas nativas, hijuelos de cactáceas y agaváceas, estacas de las especies que sea posible; además de la propuesta para rescate y manejo de fauna silvestre que pudiera incidir de manera directa en la superficie.
Parques eólicos		
Eol01	Se deberán llevar a cabo medidas necesarias para evitar impactos negativos hacia la avifauna u otras especies aéreas, con énfasis en especies prioritarias y migratorias	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol02	La manifestación de impacto ambiental deberá considerar además de todos los elementos previstos en la legislación, el deterioro del paisaje	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol03	Los proyectos de generación eólica tendrán un monitoreo continuo de las especies aéreas (aves, murciélagos e insectos) que se distribuyen en el área del proyecto que contemple un registro de los individuos afectados por colisiones, donde se especifique el horario, velocidad del aerogenerador, ubicación, y otros factores que se consideren relevantes para la adopción de medidas de mitigación que reduzcan los impactos sobre la biodiversidad local. El programa de monitoreo deberá ser avalado por la autoridad competente	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol04	La velocidad de arranque de los generadores debería ser de 6 m/s como mínimo con la finalidad de reducir la posibilidad de impactos con especies aéreas.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol05	En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas eólicos debería demostrar a través de estudios cuantitativos de detalle, que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol06	Para la instalación de cualquier proyecto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo se debería incluir que el promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto, considerando todas las obras relacionadas con el mismo. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol07	Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes eólicas, al final del periodo de explotación incluirán el desmantelamiento y/o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, buscando dejar las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Eol08	Los aerogeneradores que a partir del monitoreo continuo de las especies aéreas se identifiquen como focos rojos de alto índice de colisiones, deberán suspender la generación de energía eléctrica hasta adoptar medidas de mitigación y prevención que reduzcan en índice de colisiones avaladas por la autoridad competente.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Parques solares		
Sol01	En la zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares debería demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Sol02	Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica, sin embargo, en la promoción de alumbrado público, se ofrecen la lámparas tipo LED a través de recarga solar, donde deberá establecer la incorporación de los paneles, para su seguimiento ambientales, al final de la vida útil de los mismos, y su manejo como residuos peligros.
Sol03	Para la instalación de cualquier proyecto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que la promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica, sin embargo, se adopta la estrategia de compensación ambiental por ocupación del

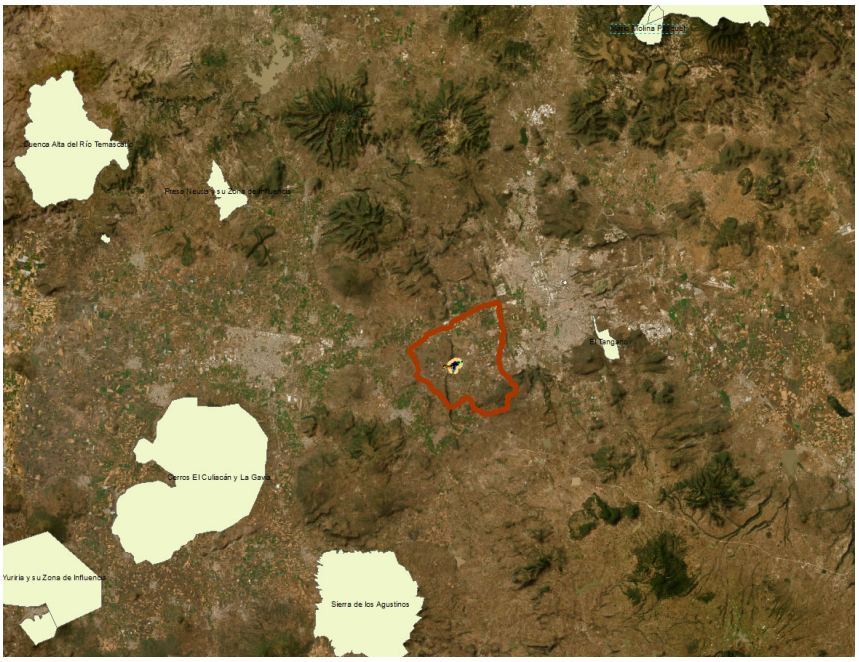
	forestal que será removido por el proyecto, considerando todas las obras relacionadas con el mismo. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	la superficie a ocupar por la estructura vehicular.
Sol04	Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento incluirán el desmantelamiento y/o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, buscando dejar las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	No le resulta aplicable el criterio de regulación ecológica.
Minería no metálica de alta disponibilidad		
Mna01	Los predios sujetos a extracción deberán contar con un programa avalado por la autoridad competente de supervisión, vigilancia y seguimiento de las medidas de mitigación ambiental, compensación, restauración, así como reducción del impacto paisajístico generado por la actividad extractiva definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental.	En el uso de agregados pétreos, se establece que deberán provenir exclusivamente de sitios autorizados, los más próximos al área del proyecto, promoviendo en la planeación del proyecto la regulación ambiental de los que acorde a laboratorios reúnan las mejores características, además de vigilar el cumplimiento en el traslado de los materiales por parte de los camiones que presten el servicio.
Mna02	No se permitirá la apertura de nuevos bancos de materiales pétreos de alta disponibilidad en la UGAT, debiendo agotar las reservas de los bancos existentes acorde a lo establecido en la NTA-002-IEE-2007. solo se permitirán la apertura de bancos de préstamo que sean utilizados para el propio proyecto que se esté realizando y el sitio deberá ser regenerado en su totalidad al terminar la obra.	Serán seleccionados los bancos de materiales pétreos existentes, no promoviendo a causa del proyecto al apertura de nuevos sitios en su caso se promoverá la regularización ambiental, de los que muestren viabilidad en calidad de materiales y se encuentren más próximos al área de proyecto, mismos que deberán atender la reforestación y los procedimientos establecidos en NTA-002-IEE-2007.
Mna03	En el área de explotación no se permitirá el almacenamiento permanente de chatarra o residuos originados por la maquinaria o la construcción de la infraestructura de la mina. En su caso de que el titular pretenda darle un uso distinto al predio, deberá obtener los permisos previamente a la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.	Se promoverá que el sector construcción, ocupe exclusivamente sitios de extracción de materiales autorizados, donde los mismos se preferirán para depósito de materiales de excavación cualificados como residuos de manejo especial, los que promuevan la reforestación, por ningún motivo la maquinaria de las empresas contratistas podrá dar mantenimiento mayor o menor en sitios seleccionados.
Mna04	Los bancos de material pétreo abandonados deberán realizar actividades de regeneración conforme a la NTA-IEE-002-2007 evitando dejar el suelo desnudo para minimizar la emisión de partículas PM10.	Se han detectado sitios diversos mismos que pueden recibir las actuaciones de compensación ambiental, en el caso de no tener disponibilidad en el derecho de vía u otra área natural protegida o autorización de propietarios de predios agrícolas, que permitan el establecimiento de arbolado en linderos de sus parcelas.
Mna05	En las actividades reguladas por la federación, se respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros como mínimo hacia el interior del predio en todo el perímetro. Esta franja deberá forestarse con especies nativas de la región, estableciendo un programa de trabajo a fin de garantizar la supervivencia de los individuos plantados y reemplazando aquellos que perezcan. Para competencia estatal deberá observar la Norma Técnica Ambiental de bancos de material.	Para efectos de atención al criterio de regulación ecológica se establece, que aplicaran la observancia que en materia de impacto ambiental, nos ocupa donde el proveedor en su caso de materiales, deberá contar con las autorizaciones correspondientes, además de establecer a través de la vigilancia y monitoreo ambiental, que los sitios cumplan con las franjas de amortiguamiento correspondientes y ocupen las mejores técnicas y estrategias de mitigación, para poder ser proveedor de insumos, a las contratistas que ejecuten la obra.
Mna06	Para la ampliación de la superficie de extracción en un proyecto activo se condicionará al cumplimiento anual de acciones de mitigación y restauración de por lo menos el 50% de la superficie autorizada.	Se establece la observación de la NTA-IEE-002/2007; donde pudiera ocupar los materiales de excavación como suelo orgánico para restauración y/o excavación y demolición de infraestructura existente, sin contaminantes residuales como restos de plástico, madera, fierro, en la nivelación, esto exclusivo para bancos autorizados y que forme parte de las estrategias de reforestación.
Mna07	En las zonas de conservación hidrológica se deberá analizar la red de drenaje para establecer si los ríos o arroyos drenan sus aguas hacia zonas de recarga de potencial alto	Si bien el proceso constructivo, considera la utilización de agregados pétreos, la selección

	y medio; en su caso positivo se deberá instrumentar legalmente que la empresa responsable de las actividades tenga puntos de monitoreo de calidad del agua en los sitios de contacto con las zonas de recarga de potencial alto y medio, así como realizar estudios hidrogeológicos de detalle que establezcan la capacidad de autodepuración del medio (que conforma a las zonas de recarga de potencial alto y medio) y de la cantidad y calidad del agua que llegara al acuífero en forma de recarga.	de estos dependerá en todo momento de la autorización correspondiente, destacando que respecto a la protección de cuerpos de agua, se establecen las estrategias de mitigación para la compensación en la recarga vertical del acuífero y la prevención a la contaminación de los cuerpos de agua superficiales en área de influencia.
Mna08	En la UGAT con políticas de restauración, conservación y protección, las operaciones de remoción de material estarán limitadas a las acciones estrictamente necesarias para la restauración del sitio bajo aprovechamiento de materiales pétreos de alta disponibilidad.	La selección de sitios de materiales deberá ser verificada y monitoreada a través del control de volúmenes, donde se vigilará a las empresas contratistas a través de la bitácora ambiental en obra.

El Área de Restauración, dentro de la cual se ubica la UGAT 580, es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Logrado dicho objetivo, se aplica alguna otra política, preferentemente de protección o conservación, donde las actividades dominantes, como ya se mencionó son; Aprovechamiento agropecuario mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva, sin embargo, el ejecución de la vialidad se justifica por la necesidad de la ciudadanía de comunicación vial, por desarrollo sustentable que se merece el municipio y las localidades de Marroquín y San Bartolomé.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Se encuentran en el área de influencia del proyecto, áreas dentro de la unidades de gestión ambiental, clasificadas como de conservación, restauración y protección, dentro del Sistema Ambiental Regional delimitado para fines del presente, así bien se muestra la ubicación respecto a áreas naturales protegidas, consideradas para fines del presente como protección.



Ubicación respecto a áreas naturales protegidas.

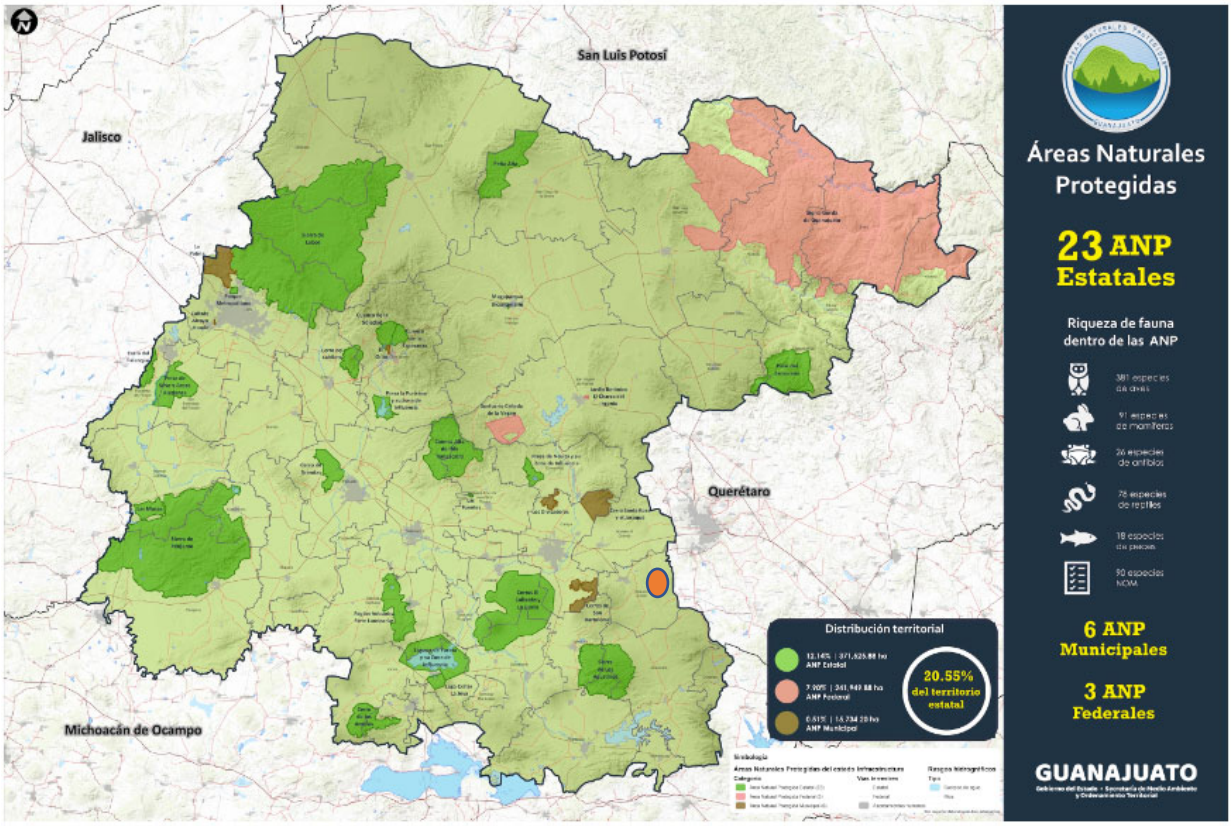
III.2.1 Ubicación Respecto a Ares Naturales Protegidas

Se destaca que pese a la biodiversidad que ofrece a la región, ninguna de ellas se encuentra dentro del área de influencia directa delimitada sin embargo la importancia de mantener los flujos ecológicos a través del establecimiento de los pasos de fauna necesarios, además del establecimiento de carácter compensatorio de la reforestación que beneficie la restauración de los ríos y arroyos, además de los linderos de parcelas con especies nativas, para promover las conexiones ecológicas necesarias ante la creciente degradación de la biodiversidad.

Si bien la carretera es existente se destaca como una área de oportunidad para restaurar los espacios degradados y conservar sitios de importancia ecológica, histórica y cultural de la región, propuesto en los programas de desarrollo que actualmente resultan vinculantes, además de la promoción, para establecer nuevas áreas naturales en la zona y lograr una mejor calidad ambiental en la región.

Se destaca y de manera directa que no se permitirá por ningún motivo el uso de materiales como insumos a la obra pública de estos espacios donde se priorizaran los existentes y que se encuentren autorizados o en claro compromiso de regulación ambiental.

Se muestra la ubicación de las áreas naturales protegidas respecto al sistema ambiental regional delimitado.



III.2.2 Ubicación Respecto a Regiones CONABIO

La regionalización establecida por la Comisión Nacional de Biodiversidad corresponde a la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Cabe destacar que, para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeografía propuesta por la Conabio en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Donde el proyecto al sobreponer la georreferencia UTM R14 WGS84, con la ubicación de las regiones prioritarias establecidas por CONABIO, se determina que el Sistema Ambiental Regional establecido, se encuentra fuera de Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICAS), de igual manera se encuentra fuera de Región Terrestre Prioritaria (RTP) fuera de Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

Se muestra la ubicación geográfica al respecto de las regiones establecidas por CONABIO, las que si bien no es vinculante legalmente se pretende en todo momento la protección la protección de escurrimientos y la mejora ambiental a través de la continuidad en los procesos existentes, destacando la atención en el proceso constructivo, para prevenir la contaminación de unidades de escurrimiento.

Se establece además la protección a cualquier individuo detectando en la zona aves como garzas, petirrojo, palomas, urracas, cuitlacoche, zorra gris, tuza mexicana, tlacuache, chirrionera, falsa coralillo, zanate, paloma

alas blancas, colibrí, gorrión, carpintero y las demás establecidas en los listados adjuntos al presente donde es probable el tránsito de avifauna dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, el respecto a los componentes ambientales será estricto, donde se pretende el establecimiento de programa de manejo de fauna silvestre y el diseño de las obras de drenaje las que se adaptaran claramente como pasos de fauna.



Ubicación del proyecto respecto a Regiones Terrestres Prioritarias, destacando el Cerro El Zamorano como la más próxima al área de influencia, compartiendo limites en los territorios del Estado de Querétaro y Guanajuato. Que respeto a la ocupación de la superficie expuesta no corresponde dentro de los límites del territorio, se manifiesta la necesidad de mantener el equilibrio ecológico respecto a la protección de especies nativas y su restauración a través del establecimiento de especies nativas en reforestación las que provoquen de forma directa las relaciones ecológicas.



Ubicación Respecto a regiones hidrológicas prioritarias, importante destacar, que la misma forma parte de las hidrológicas y como referencia para la delimitación del sistema ambiental regional, se destaca la prevención a la contaminación de las hidrología superficial y subterránea, además de la protección del aprovechamiento priorización el uso en procesos constructivo de aguas tratadas y/o cuerpos de agua permanentes debidamente

filtradas, el uso de especies nativas en actuaciones de reforestación, las que restauren cauces y riberas, además de provocar recarga vertical del sistema acuífero.



Ubicación respecto al área de importancia para la conservación de las aves, y donde respecto a la ocurrencia a través de inventario ambiental y avifauna relacionada su presencia con la proximidad a cuerpos de agua y zonas forestales, donde para la conservación de las aves se ofrecen las perchas necesarias para reposo en su tránsito migratorio, además de que estas provocaran la restauración de los sitios por dispersión de semillas de especies nativas las que consumen a su paso, residencia y alimento en el área de influencia y dentro del sistema ambiental regional.

III.3 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, SUS REGLAMENTOS Y LAS NORMAS QUE DE ELLA DERIVAN

La que data de 1988, en Diario Oficial de la Federación, con última reforma publicada el 05-06-2018; misma que es el origen del marco regulatorio, de la protección al medio ambiente a nivel nacional, y de la que deriva la atención del cumplimiento del presente, en materia de impacto ambiental, de esta misma ley la aplicación que a causa de nuestro proyecto; vinculada en el presente.

La vinculación jurídica es en relación directa con el artículo 28. Como "…el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las

disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Acerca de la cual nuestro proyecto considera la atención directa y vinculación con el Art.30, el que textualmente indica.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La vinculación directa con la atención de los términos de referencia que ofrece la guía que para tal efecto publica la secretaria, además de considerar que cualquier modificación del proyecto deberá hacer del conocimiento, para que se determine en el proceso de evaluación de impacto ambiental la información adicional, en su caso para la evaluación de los efectos ambientales.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

III.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Que para efectos la ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;
XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

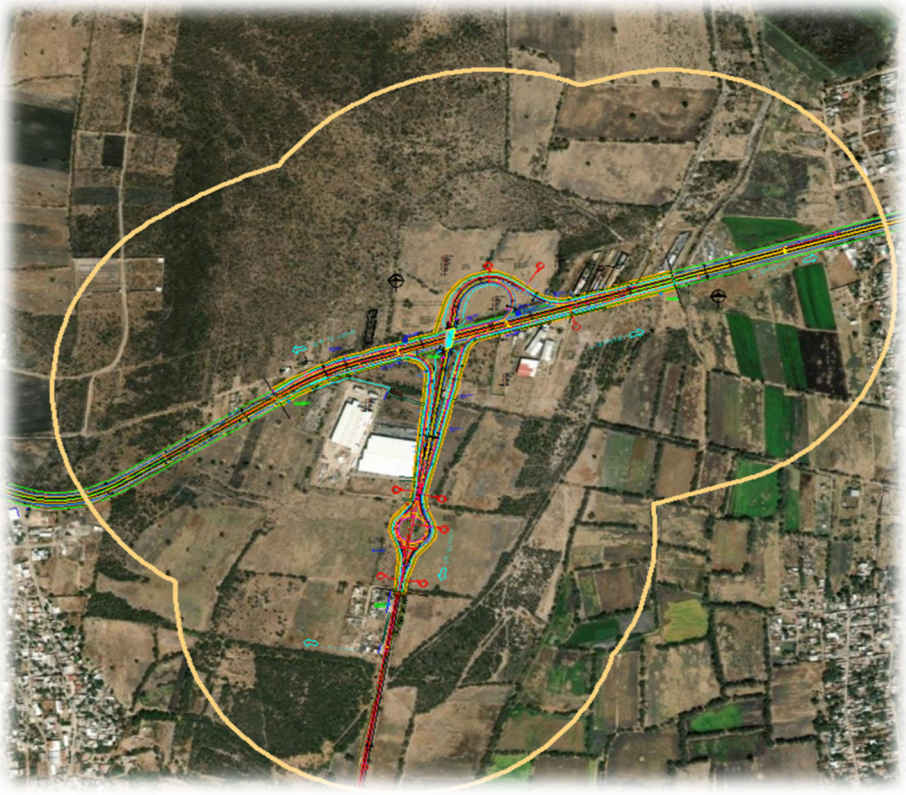
XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;

XLV. Recursos asociados: Las especies silvestres animales y vegetales, así como el agua, que coexisten en relación de interdependencia y funcionalidad con los recursos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

Y donde deberá someterse a procedimiento establecido en Art.69 de la Ley; así bien la envolvente que nos ocupa se encuentra fuera en su totalidad de terrenos forestales.



III.5 LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

Se vincula claramente nuestro proyecto, partiendo de la generación de residuos en la obra pública el producto de excavación, demolición y limpiezas, además de los generados propios del proceso constructivo, donde se la construcción como obra nueva de pavimentos y estructura vehicular que darán acceso seguro a caminos existentes, incidiendo de manera directa sobre la carretera federal 45, se muestran las definiciones de la ley las que resulta aplicables:

ARTÍCULO 4. Para los efectos de la presente ley, son aplicables las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables, así como las siguientes:

I. Acopio: La acción de reunir residuos en un lugar determinado y apropiado para prevenir riesgos a la salud y al ambiente, a fin de facilitar su recolección;

II. Almacenamiento: Retención temporal de los residuos en lugares propicios para prevenir daños al ambiente, los recursos naturales y a la salud de la población, en tanto son reutilizados, reciclados, tratados para su aprovechamiento o se dispone de ellos;

III. Composteo: El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos, que permite el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos como mejoradores de suelos;

IV. Contenedor: El recipiente destinado al depósito ambientalmente adecuado y de forma temporal de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, durante su acopio y traslado;

V. Diagnóstico básico: El estudio elaborado por la autoridad correspondiente que considera la cantidad y composición de los residuos, así como la infraestructura para manejarlos integralmente; "En esta parte nuestro proyecto deberá atender claramente el destino de los residuos en sitios destinados para tal fin en el orden en el que se encuentren acorde con la cantidad y peligrosidad o no de los mismos"

VI. Empresa de servicio de manejo: Persona física o moral registrada y autorizada a prestar servicios a terceros para realizar cualquiera de las etapas comprendidas en el manejo integral de los residuos de manejo especial y de aquellas etapas del manejo integral de residuos sólidos urbanos susceptibles de autorización; " existen empresas actualmente en el Estado de Guanajuato, debidamente autorizadas las que recolectan residuos de embalajes para su posterior reutilización, así mismo existen obras las que por sus características incluida la nuestra pueden reutilizar el material para relleno previa caracterización de laboratorio certificado, así los que no se posible su reutilización, en reciclaje deberá priorizar el destino final"

VII. Gran generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a diez toneladas de residuos al año;
"Es recomendable sin competencia del presente que se lleve un adecuado control de las obras publicas donde el promovente deberá asignar áreas de disposición de materiales de excavación, por regiones esto regulando claramente la actividad evitando la disposición en sitios cercanos a cañadas o no verificados claramente por la autoridad ambiental competente".

X. Minimización: El conjunto de medidas dirigidas a disminuir la generación de residuos y a aprovechar el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar;
"Se han propuesto las medidas de mitigación, donde la propuesta es la creación de bolsas de subproductos, donde los embalajes pueden ser claramente dispuestos por recicladoras, los residuos peligrosos en empresas certificadas y autorizadas por la secretaria, y los generados por los trabajadores separados en orgánicos e inorgánicos y traslado a relleno sanitario en su caso realizar composteo para reintegrar en suelo orgánico".
XII. Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos urbanos o de manejo especial de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones autorizadas, almacenarlos, reutilizarlos, reciclarlos, tratarlos o disponer de ellos en rellenos sanitarios o en sitios controlados;
“Se establece la necesidad de que las empresas contratistas deberá darse de alta como generador de residuos de manejo especial, ante la secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial en el Estado de Guanajuato”
XIII. Residuos inorgánicos: Son aquellos no biodegradables;
XIV. Residuos orgánicos: Aquellos que por sus características son biodegradables;
XVI. Sistema de manejo ambiental: Conjunto de medidas adoptadas a través de las cuales se incorporan criterios ambientales en las actividades cotidianas de los entes públicos, con el objetivo de minimizar su impacto negativo al ambiente, mediante el ahorro y consumo eficiente de agua, energía y materiales, y que alienta con sus políticas de adquisiciones la prevención de la generación de residuos, su aprovechamiento y su manejo integral.
“Se incorpora el plan de manejo integral de todos y cada uno de los residuos a generar en procesos constructivo, donde y a través de certero Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental, se establece el cumplimiento y destino, valorización y fomento de economía circular, acorde a políticas ambientales que sobrepone el territorio y que le resultan vinculantes”

ARTÍCULO 5. Se consideran causas de utilidad pública:
I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir en perjuicio de la colectividad por la liberación al ambiente de residuos;

Entorno al Art. 5 las medidas de mitigación propuestas en el presente manifiesto de impacto ambiental van estrictamente enfocadas a evitar el deterioro de los elementos naturales en área de influencia incluye la protección de los cuerpos de agua por inadecuada disposición de residuos.

Respecto a la verificación de las medidas de mitigación las que deberán ser atendidas claramente en tiempo y forma, donde la Procuraduría Ambiental claramente podrá verificar el destino de los residuos en el orden de su competencia.

ARTÍCULO 9. La Procuraduría tendrá las siguientes facultades:

I. Verificar el cumplimiento de los instrumentos y disposiciones jurídicas en materia de residuos de manejo especial;
II. Inspeccionar y vigilar el manejo integral de los residuos de manejo especial;
III. Imponer las sanciones y medidas de seguridad que procedan de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la federación y con los municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 11 y 12 de este ordenamiento, y
IV. Las demás que se establezcan en esta ley y otros ordenamientos jurídicos aplicables.

Es recomendable la contratista que sea seleccionada al ser una empresa ambientalmente responsable cuente con certificados emitidos por la Secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT) donde en sus actividades y procedimientos, reutiliza los materiales y los dispone adecuadamente sean estos de obra pública o privada, con pleno respeto al medio ambiental, y en sus procesos lleva el cuidado al medio ambiente inmerso en todas y cada una de sus actividades en el sector construcción.

ARTÍCULO 19. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores, y
III. Que se trate de residuos que representen un riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Respecto a la caracterización de los residuos de excavación si bien estos no se han considerado previo diagnostico sean peligrosos el volumen entra dentro de la clasificación de más de 80 m3, resultando aplicable el Art. 32 de la Ley

TÍTULO CUARTO
DE LOS RESIDUOS
Capítulo Primero
De su Clasificación

ARTÍCULO 32. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:
I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Entre las medidas de mitigación propuestas en la presente destaca la implementación de un adecuado plan de manejo ambiental donde la separación primaria de residuos en obra es claramente necesaria, atendiendo al programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos; atendiendo en primera instancia los orgánicos e inorgánicos, los que deberán encontrarse en contenedores separados con cierre hermético.

ARTÍCULO 33. Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con el programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos, los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y demás ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 34. La clasificación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

III.6 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (FEDERAL DE LA LGEEPA)

El manejo de residuos de la maquinaria y equipo, además de considerar en sus proveedores empresas socialmente responsables, preferentemente certificadas y autorizadas en materia ambiental, las cuales deberán tener dentro de sus políticas ambientales, dar manejo integral a todos y cada uno de los residuos que se generen en sus procesos.

Donde además se integra el plan de manejo en atención a NOM-161-SEMARNAT-2011; por volumen de residuos de excavación, donde se deberá dar preferencia en todo momento a la revalorización.

La Política Ambiental no deberá ser condicionante si preferente dados los tiempos ambientales actuales, donde se deberá tener preferencia a empresa que cumplan en materia ambiental e incluso sean promotoras de conservación.

Se muestran las definiciones las que a causa de nuestro proyecto le resultan aplicables tal es el caso del almacenamiento temporal, los que serán generados con características de peligrosos tal es el caso de estopas, botes de aceites, pinturas y los que se generen por el mantenimiento menor a la maquinaria y equipo que sea utilizada en obra, donde deberá mediante empresa debidamente autorizada hacer la actividad de recolección y traslado a otras instalaciones para su adecuado manejo integral.

Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:
I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos;
X. Instalaciones, aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad;
XVII. Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral;

Se destaca el uso en la obra pública de aceites gastados, los cuales aún en la actualidad se reutiliza el curado de cimbra, donde la actividad común en el sector construcción deberá ser claramente verificada, ya que la madera al ser curada y donde se termina su vida útil es ya considerada un residuo peligroso, incluido el proceso de preparación de esta donde no se lleva un adecuado control de los sitios cercanos a la obra, prohibiendo a causa de nuestro proyecto la actividad.

Artículo 6.- Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos, se promoverá:
I. La sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos;
II. El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y
III. El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedoras, o bien, éstas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.

En específico la pretendida modernización de la carretera federal 51, entra acorde con secciones y materiales de excavación como micro generador donde este podrá organizarse para implementar los sistemas de transporte y recolección a través de empresas certificadas y/o alta como generador el promovente ante la autoridad estatal, para asignarle un manejo adecuado, se destaca que es importante se valoricen los residuos de demolición y excavación previo a su destino final, donde se establece que podrán cerrar cuerva más a nivel terracerías, y acorde a características es posible se encuentren en paralelo a derecho de vía y zona de estructuras material deseable de arenisca conglomerado (tepetate), el cual podrá ser ocupado en la misma obra, otras actividades aledañas, para lo cual deberá ser almacenado, lo mismo el suelo orgánico, para restauración de bancos de material o enriquecimiento de parcelas acorde a su característica, uso en el establecimiento de áreas verdes.

CAPÍTULO II
Categorías de Generadores y Registro
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:
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.

En su caso de grandes empresas las que cuentan con la propiedad de maquinaria y equipo, donde reciben las mayores para su correcto mantenimiento, deberán dar copia de la autorización por parte de la secretaria, la que deberá contener los siguientes requisitos, esto todo a vez que las empresas aseguran llevar la maquinaria con empresas encargadas de tal fina, es competencia de la responsiva técnica ambiental, verificar el cumplimiento de la medida.

Artículo 52.- Los microgeneradores podrán organizarse entre sí para implementar los sistemas de recolección y transporte cuando se trate de residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad o de los que la norma oficial mexicana correspondiente clasifique como tales.

En este caso, los microgeneradores presentarán ante la Secretaría una solicitud de autorización para el manejo de los residuos referidos, en el formato que expida la dependencia, dicha solicitud deberá contener:
I. Nombre y domicilio del responsable de la operación de los sistemas de recolección y transporte;
II. Descripción de los métodos de tratamiento que se emplearán para neutralizar los residuos peligrosos y sitio donde se propone su disposición final, y
III. Actividad o servicios que se autoriza realizar;

IV. Nombre y tipo de residuos objeto de autorización;
V. Metodologías, tecnologías y procesos de operación autorizadas;
VI. Número de autorización;
VII. Vigencia de la autorización;
VIII. Garantías que deban exhibirse y el monto de estas, y
IX. Las condiciones técnicas específicas para el desarrollo de la actividad o la prestación del servicio autorizadas.
La Secretaría establecerá condiciones técnicas a partir de la evaluación de la información y documentación presentada en la solicitud.

III.7 LEY DE AGUAS NACIONALES Y SUS REGLAMENTOS, ASÍ MISMO LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE DE ELLA DERIVEN Última reforma publicada DOF 24-03-2016

La atención estricta en las medidas de prevención a la contaminación de cuerpos de agua de carácter federal por manejo inadecuado de residuos de construcción y excavación en excedente acorde a curva masa y uso de maquinaria y equipo, es importante señalar que la competencia de la presente manifestación de impacto ambiental, considera el cumplimiento en manejo de residuos, donde la disposición temporal y permanente de estos deberá atender la protección de la calidad ambiental, así como un manejo adecuado de la empresa encargada de las letrinas, donde forzosamente deberá tener en sitio de la obra la capacidad para atender una por cada 10 trabajadores, abiertas o en su caso asignar llave a cada uno de los que se encuentren en obra para evitar fecalismo al aire libre costumbre común en la obra pública y privada por no disponer en sitio de instalaciones adecuadas para el fin.

Así mismo se pretende la regulación estricta entorno a las obras donde por sus características sea necesario el uso de arena de rio, donde los proveedores de insumos a la obra deberán estar debidamente autorizados por CONAGUA, evitando con ello la extracción de manera irregular sobre los cauces, donde la clandestinidad es claramente promotor de degradación de los recursos naturales dentro del sistema ambiental regional.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
VI. "Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;
VII. "Aprovechamiento": Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de esta;
XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XIV. "Condiciones Particulares de Descarga": El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la presente Ley y los reglamentos derivados de ella;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica juntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como:
a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y
b. "Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;

XX. "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;
XXI. "Desarrollo sustentable": En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;
XXII. "Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;

XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas

ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

XLIX. "Servicios Ambientales": Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales;

Se destaca la aplicación mediante uso de sistemas de información geográfica para el trazo correcto de nuestro sistema ambiental; mediante una certera gestión integrada de las cuenca que inciden de manera directa e indirecta en el uso del recurso y de sobremanera en la protección de calidad del agua presente en los cuerpos de agua en el sistema ambiental regional, sin ocupación de manera directa con el proyecto, donde la red de drenaje escurre en dirección a Río Querétaro, afluente a Río Laja, previo a su incorporación a Río Lerma, el que denomina a la región hidrológica de emplazamiento RH12 Lerma Chapala Santiago, de ahí la atención a la protección y prevención de la contaminación.

TÍTULO SÉPTIMO
Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental
Capítulo I
Prevención y Control de la Contaminación del Agua
ARTÍCULO 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.
El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.
Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:
a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

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.

Capítulo II
Responsabilidad por el Daño Ambiental
ARTÍCULO 96 BIS. “La Autoridad del Agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.
"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

TÍTULO DÉCIMO
Medidas de Apremio, Seguridad, Infracciones, Sanciones y Recursos

Capítulo I
Medidas de Apremio y Seguridad
ARTÍCULO 118 BIS 1. “La Comisión” para hacer cumplir sus determinaciones podrá solicitar a las autoridades federales, estatales o municipales, el auxilio de la fuerza pública.
ARTICULO 118 BIS 2. En caso de existir riesgo inminente, daño, deterioro a la salud, a las aguas nacionales, a los bienes a que se refiere el artículo 113 de esta ley, a la biodiversidad o a los ecosistemas vinculados con el agua, la autoridad del agua o la Procuraduría en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán realizar de manera inmediata alguna o algunas de las siguientes medidas:
I. Clausura temporal del aprovechamiento de aguas nacionales.
II. Suspensión de las actividades que dan origen al proceso generador de las descargas de aguas residuales.
"La vinculación jurídica específicamente con el Art.118 es la vigilancia y manejo ambiental adecuado acerca del depósito de residuos cualquiera que sea su origen sobre los cuerpos de agua presentes en el área de influencia o fuera de esta asentando en bitácora ambiental el destino final de los mimos ya sea reusó en la misma obra como relleno, reutilización en otra que lo requiere o banco de tiro asignado por el municipio.
III. Promover ante las autoridades de protección civil y seguridad pública de los gobiernos Federal, de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, la adopción de medidas urgentes incluidas el aseguramiento de bienes, remoción o demolición de infraestructura, con el objeto de proteger la vida y los bienes de las personas.

Las medidas establecidas en las fracciones I y II se mantendrán hasta el momento en que cesen las condiciones que dieron motivo al establecimiento de estas.
Artículo adicionado DOF 08-06-2012
ARTÍCULO 118 BIS 3. Cuando “la Autoridad del Agua” aplique las medidas de seguridad a que se refiere el artículo anterior, indicará al usuario, concesionario o asignatario, las acciones que debe llevar a cabo para

subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de la medida, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas éstas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta.

III.8 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Se destaca la vinculación jurídica de manera directa con el Art.2; el que textualmente indica:

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;

La presente deriva de la atención estricta que en material de siguiente a términos y condiciones establecidos en el presente de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

Así bien se enmarca el presente los siguientes Artículos en caso de omisiones identificadas en el presente y no atendidas:

Artículo 5o.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Artículo 8o.- Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideras como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia.

El monto de las garantías financieras a que hace referencia el párrafo anterior deberá estar destinado específica y exclusivamente a cubrir las responsabilidades ambientales que se deriven de su actividad económica, productiva o profesional. Las garantías deberán quedar constituidas desde la fecha en que surta

efectos la autorización necesaria para realizar la actividad, y mantenerse vigentes durante todo el periodo de desarrollo de esta.

En términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.

CAPÍTULO SEGUNDO
Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Artículo 26.- Cuando se acredite que el daño o afectación, fue ocasionado dolosamente por dos o más personas, y no fuese posible la determinación precisa del daño aportado por cada responsable, todas serán responsables solidariamente de la reparación o compensación que resultare, sin perjuicio, en su caso, del derecho de repetición entre sí.

No habrá responsabilidad solidaria en los términos previstos por el presente artículo, cuando se acredite que la persona responsable:

I. Ha contado por lo menos con tres años de anterioridad a la conducta que ocasionó el daño, con un órgano de control interno dedicado de hecho a verificar permanentemente el cumplimiento de las obligaciones de la persona moral derivadas de las Leyes, licencias, autorizaciones, permisos o concesiones ambientales; así como con un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente;

II. Cuenta con alguno de los certificados resultado de la auditoría ambiental a la que hace referencia el artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y
III. Cuente con la garantía financiera prevista en el artículo 8o. de esta Ley.

III.9 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La que de manera directa por ubicación de nuestro proyecto, el que hoy día es posible albergar especies de fauna silvestre; se vincula de manera directa con el Art.31 el que textualmente indica:

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

De ahí la presente, donde se ofrecen las medidas de carácter específico, por lo individuos registrados en área de influencia.

III.10 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, última reforma publicada DOF 09-05-2014

CAPÍTULO CUARTO
Ejemplares y Poblaciones que se Tornen Perjudiciales

Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo con el orden de prelación que se indica:

I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción;
II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental;
III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación;
IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de estos;
V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y
VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.

III.11 NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE

Las que derivan directamente de la aplicación del Art. 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente, y la obligación de su aplicación en el territorio nacional.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:
I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS. - La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Economía promoverá la identificación de los productos, bienes, insumos y servicios con menor impacto ambiental basándose en parámetros y criterios ambientales a lo largo de su ciclo de vida mediante un distintivo o certificado cuyo uso será voluntario.

Dichos parámetros y criterios ambientales se determinarán mediante las normas oficiales mexicanas que correspondan.

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.

Así bien se presenta la vinculación jurídica con las normas oficiales mexicanas aplicables;

Tabla. Vinculación jurídica con NOM's

AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.	La vinculación directa con la norma es a causa del uso de letrinas móviles y mantenimiento menor y mayor de maquinaria y equipo, responsabilidad que, si bien deberá asignada mediante empresas que en sus actividades tengan alto grado y probado de respeto al medio ambiente, esto deberá establecerse con certificados o números de control donde deberán estar debidamente registrados y avalados por la secretaria.
ATMOSFERA Toda la maquinaria y equipo que tenga intervención en la obra deberá encontrarse debidamente verificada y en bitácora ambiental se establecerá la fecha reciente y próxima, la cual no deberá exceder 6 meses.	
NOM-041-SEMARNAT-2006, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de

ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.	carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto peatonal menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera. La vinculación con la norma se ha descrito en el apartado de medidas de mitigación, donde todos y cada uno de los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible deberán encontrarse verificados y/o en óptimas condiciones de funcionamiento, esto conlleva a que si ocurre estará cumpliendo con dicha norma, así como todas las que resulten aplicables en materia de límites máximos permisibles de emisiones de vehículos que se utilicen en la obra de construcción del puente peatonal. Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de operación y mantenimiento, serán utilizados vehículos los cuales utilizaran gasolina principalmente como combustible, además de partículas suspendidas en forma de humo, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra deberán cumplir con lo estipulado en la NOM, donde el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, será responsabilidad directa de la empresa contratista de la obra del puente peatonal, y de las que en su momento por arrendamientos o compra de insumos, subcontrate, de ahí que previo a la contratación deberá establecerla condicionate en contrato de obra pública.
NOM-045-SEMARNAT-1996: QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DE HUMO PROVENIENTES DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACION QUE USAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE O MEZCLAS QUE LO INCLUYAN COMO COMBUSTIBLE	Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción, así como las etapas de mantenimiento del puente peatonal, se utilizaran vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizaran diésel, produciendo emisiones contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores, de ahí que todos los vehículos y maquinaria pesada deberá cumplir con lo estipulado, a través de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, lo cual será responsabilidad directa de la empresa contratista de la obra del puente peatonal, y de las que en su momento por arrendamientos o compra de insumos, subcontrate, de ahí que previo a la contratación deberá establecerla condicionate en contrato de obra pública.

	En materia de control de emisiones a la atmosfera a causa directa del uso de camiones para el transporte de materiales en la acometida de insumos a la obra, así como maquinaria y equipo que utilicen diésel como combustible, los que tengan peso bruto peatonal mayor a 3,857 kilogramos, donde el uso es claramente predecible debido a las características establecidas en apartado de descripción de proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto peatonal mayor de 3,857 kilogramos.	En materia de control de emisiones a la atmosfera a causa directa del uso de camiones para el transporte de materiales en la acometida de insumos a la obra, así como maquinaria y equipo que utilicen diésel como combustible, los que tengan peso bruto peatonal no exceda 3,857 kilogramos, donde el uso es claramente predecible debido a las características establecidas en apartado de descripción de proyecto.
NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto peatonal no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.
NOM-047-SEMARNAT-1999, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra con peso bruto peatonal mayor de 3,857 kilogramos.
NOM-076-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes	De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.

del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto peatonal mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	
NOM-048-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.	De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.
NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles 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 como combustible.	De la verificación vehicular obligatoria para los vehículos que tengan acceso a la obra.
RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994; LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO PROVENIENTE DE ESCAPES DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, Y SU MÉTODOS DE MEDICIÓN;	Acorde con los lineamientos establecidos en la NOM, le resultaría aplicable a las camionetas únicamente, las cuales deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento con afinación y mantenimiento con el fin de minimizar la emisión de ruido, donde se ha establecido en medidas de mitigación que la velocidad no excederá en las vías de acceso a 30 km/hora; donde se evitara en todo momento arrancones o acelere brusco que ocasión ruido. Importante señalara que a la misma no le aplica la maquinaria pesada para la construcción que fuera utilizada en etapa de preparación del sitio y construcción, a esta le resulta aplicable, la NOM-081.
Recursos Naturales	
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.	SI bien en el tramo, no se detectó presencia o hábitat de especies listadas en la NOM-059, el carácter rustico del tramo asignado a la traza, si bien en ambos extremos con vialidades existentes, es posible que ocurriera alguna presencia de ahí que se ofrezca en las medidas de mitigación la protección de fauna silvestre, por movimiento de maquinaria y equipo, además de por traslados de insumos en los caminos de acceso de los materiales de excavación y construcción de muro mecánicamente estabilizado.

RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-1993: QUE ESTABLE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EL LISTADO DE ESTOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del puente peatonal se producirán residuos peligrosos, producto del mantenimiento menor de maquinaria y equipo, por lo que para dar cumplimiento a la norma, se ha considerado el acopio en almacén temporal, esto únicamente será mantenimiento menor tales el caso de cambios de aceite y llenado de gasolinas, donde el equipo lo requiera tal es el caso de equipo menor, donde las máquinas para su mantenimiento mayor deberán ser trasladadas a sitios destinados a talleres de las empresas contratistas, donde deberá contratar los servicios de recolección y transporte de los residuos, mediante empresa debidamente autorizada por la Secretaria.
NOM-054-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-1993.	Que en el manejo integral de residuos; se deberá observar de manera directa para evitar la generación de un mayor volumen de residuos peligrosos, por Incompatibilidad de las mezclas, lo que es causante directo de reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos.
NOM-138-SEMARNAT//SS-2003 Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo agrícola que incluye forestal, recreativo y de conservación es de 3,000 (mg/kg base seca) En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. La caracterización del sitio debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación; estrategia de Esta norma será de observancia obligatoria. Las mezclas asfálticas necesarias para la construcción serán compradas a un proveedor autorizado de la región, quien tendrá que presentar ante el promovente los permisos vigentes y será responsable del suministro y transporte del producto. El promovente verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y en caso de derrame accidental fuera de la línea de ceros, durante la colocación de la liga asfáltica se procederá de acuerdo con la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003.

Conclusiones

Es destacable manifestar que el proyecto de la estructura para dar acceso a la comunidad Marroquín sobre la Carretera Federal 45, en el municipio de Apaseo el Alto, ofrece un congruencia con lo establecidos en los planes de desarrollo, municipal estatal y federal y que a través del presenta apartado, se ofrecen las estrategias de mitigación señaladas y ampliamente descritas en apartado correspondiente, respecto al grado de cumplimiento que se pretende alcanzar, priorizando la prevención de impactos y efectos ambientales establecidas.

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

El presente para establecer los límites del territorio de influencia directa de la estructura de paso inferior vehicular sobre carretera federal 45, donde se establece el sistema ambiental regional y los componentes ambientales que se encuentran en el mismo y que estarán expuestos a recibir en mayor o menor grado los efectos ambientales a causa directa del proyecto.

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

En la delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se destaca la ubicación del proyecto para la construcción de la estructura sobre la carretera Federal 45, para el acceso a Comunidad Marroquín, total dentro de los límites del territorio del municipio de Apaseo el alto, Gto.

El objetivo es poder homologar y definir los límites de los ecosistemas presentes en el área del proyecto donde se delimitan los términos de construcción de la obra, así como la aplicación del sistema en el cual se describe una expresión objetiva y cartografía de los ecosistemas que caracterice por su extensión y los límites que debe ser cumplida.

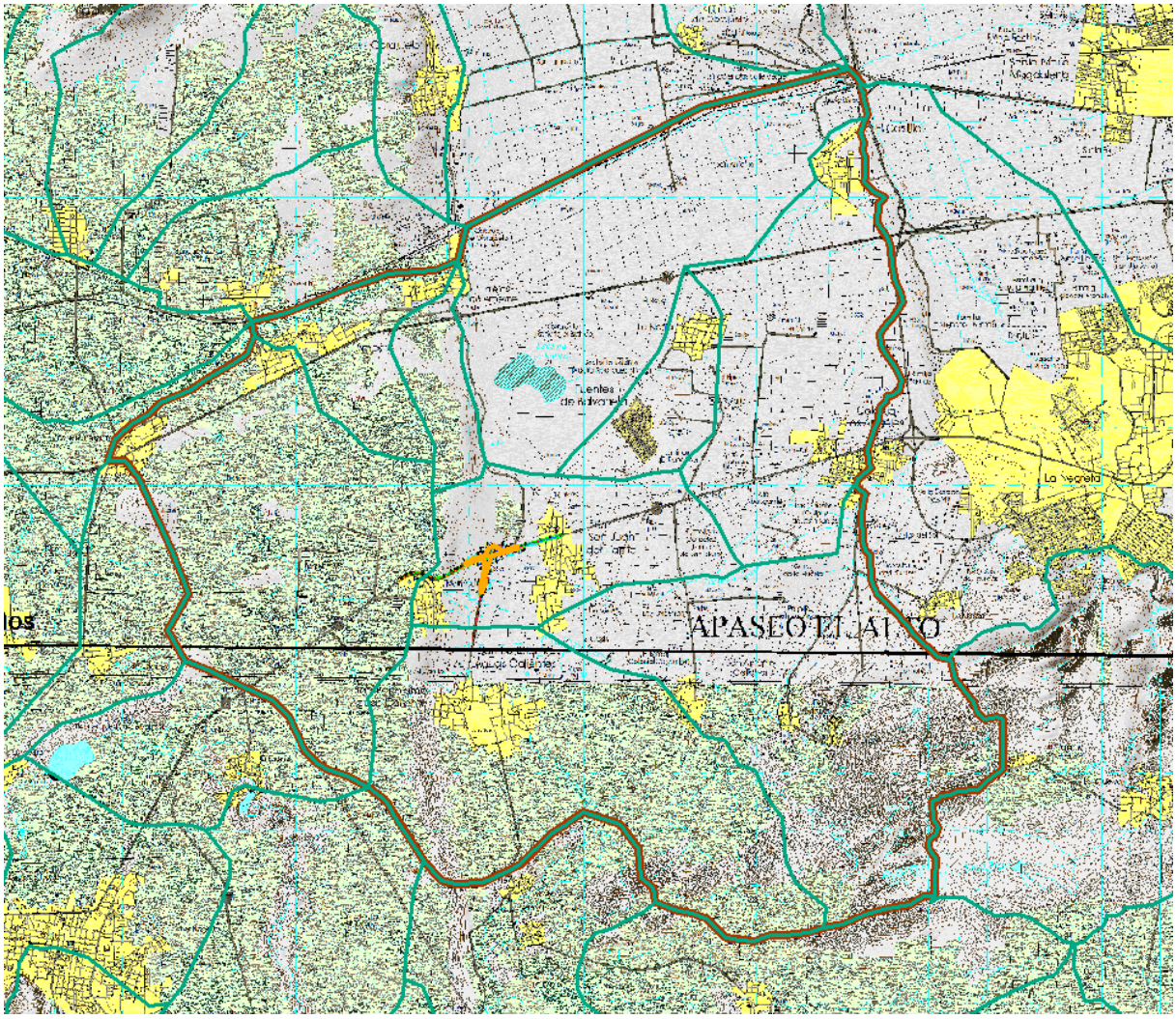
El Sistema Ambiental Regional (SAR) corresponde al espacio geográfico que se caracteriza por su extensión, uniformidad y funcionamiento, por lo que se analiza y se gráfica considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, etc.) con los que el proyecto interactúa en espacio, extensión y dimensiones.

Para la delimitación del SAR del proyecto**,** en el Municipio de Apaseo el Alto, Gto. se tomaron las coordenadas geográficas en UTM para la ubicación de este, para la generación de los mapas temáticos se utilizó el programa de ArcGIS 10.2, con shape de diferentes dependencias de gobierno como son de INEGI, CONABIO, IEEG, INPLANEG etc. Entre los elementos que se utilizaron para la delimitación del SAR se encuentra las microcuencas, Programas de Ordenamiento Ecológico, las regiones ecológicas, regiones hidrológicas, Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT), geología, edafología, uso de suelo, el tipo de vegetación, clima y temperatura.

De tal manera que, una vez realizadas las consideraciones anteriores, la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto que nos compete se realizó de la siguiente manera:

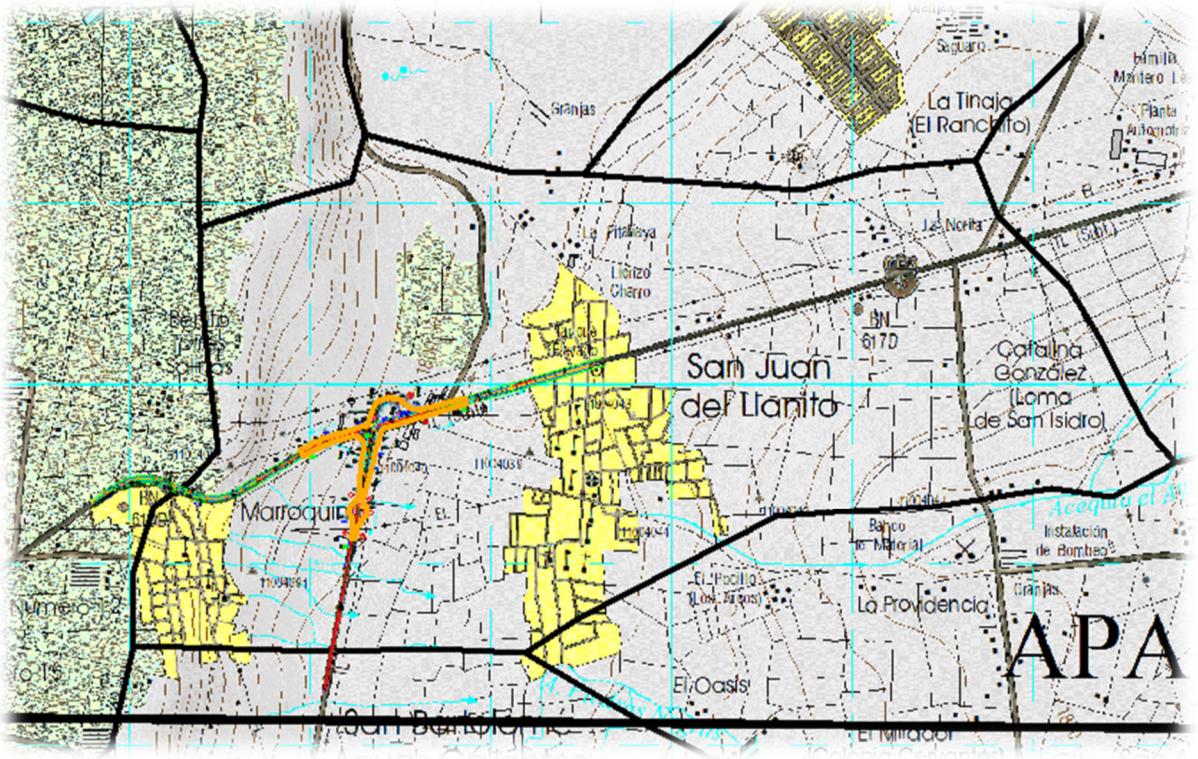
La ubicación de la obra se proyectó con coordenadas UTM en el software ArcGis 10.2 (Sistema de Información Geográfico) con un sistema de coordenadas, en el SIG para la delimitación del SAR en las coordenadas WGS_1984_UTM_Zona_14N.

Se procedió a la ubicación del proyecto en el SIG, una vez identificado el mismo en el software, se muestra para la delimitación del SAR las microcuencas de emplazamiento directo y donde la delimitación la ofrece el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.



Ubicación del proyecto shape Microcuencas (IMTA)

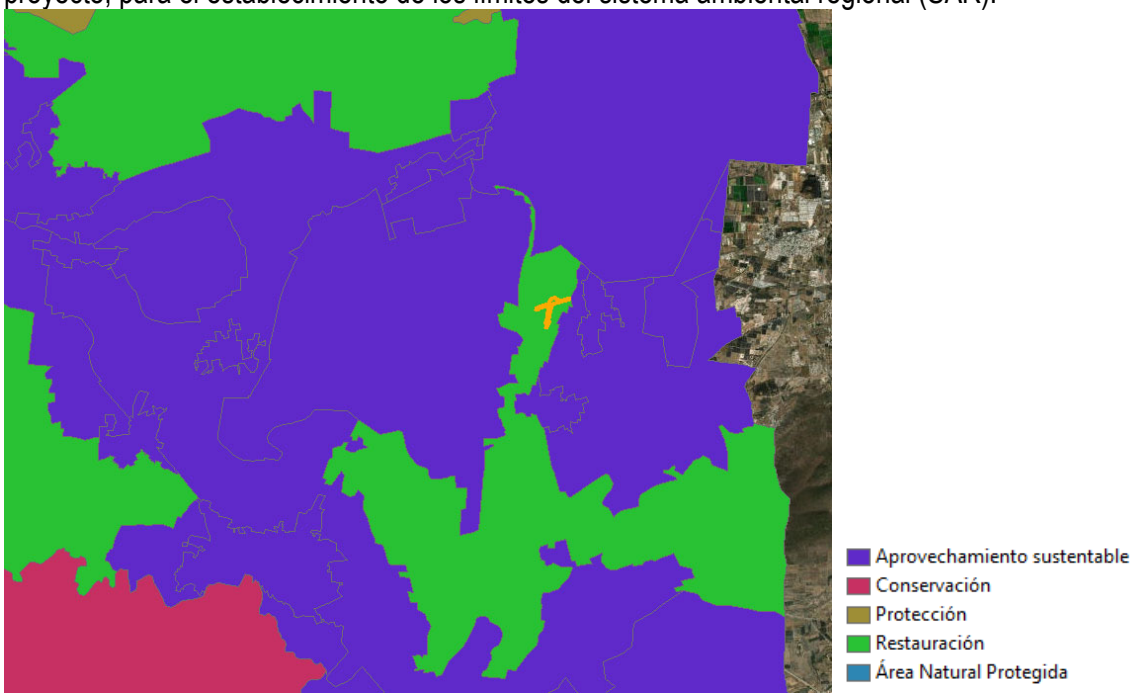
A continuación, se identificó la microcuenca, donde se ubica el proyecto, esta es la microcuenca 12HdQAP, con una superficie 1117.00 ha, la RH-12 es la Lerma- Santiago, la cuenca R. Laja, subcuenca R. Laja – Celaya.



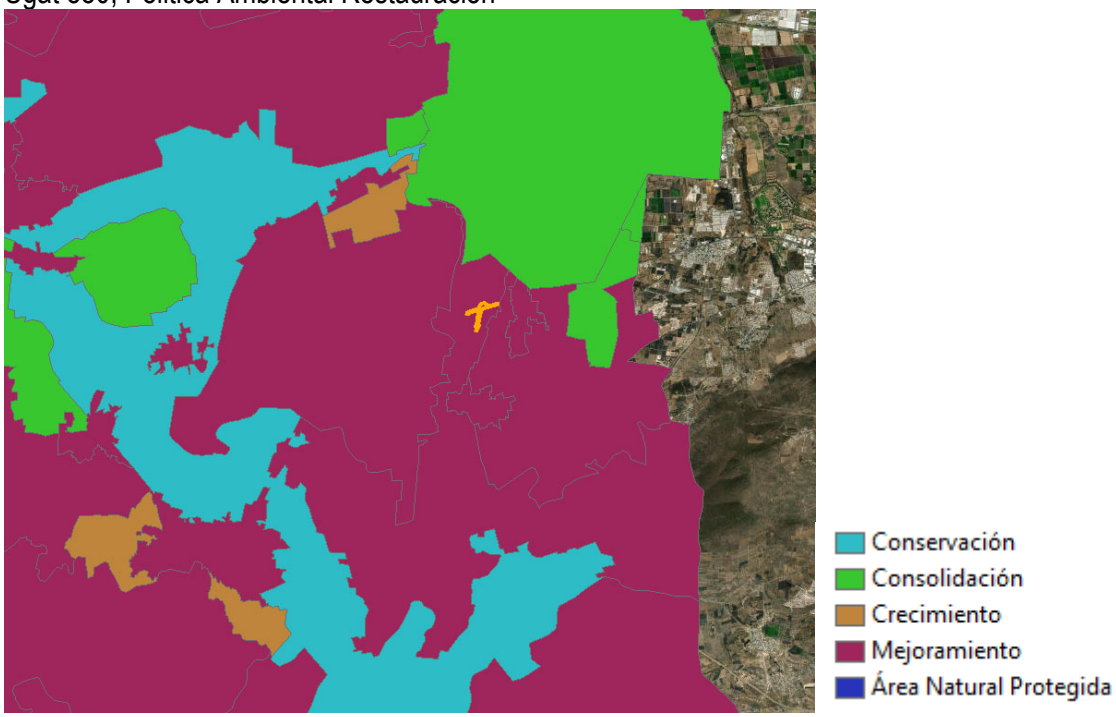
Microcuenca 12HdQAP, en su totalidad para el establecimiento del proyecto de la estructura



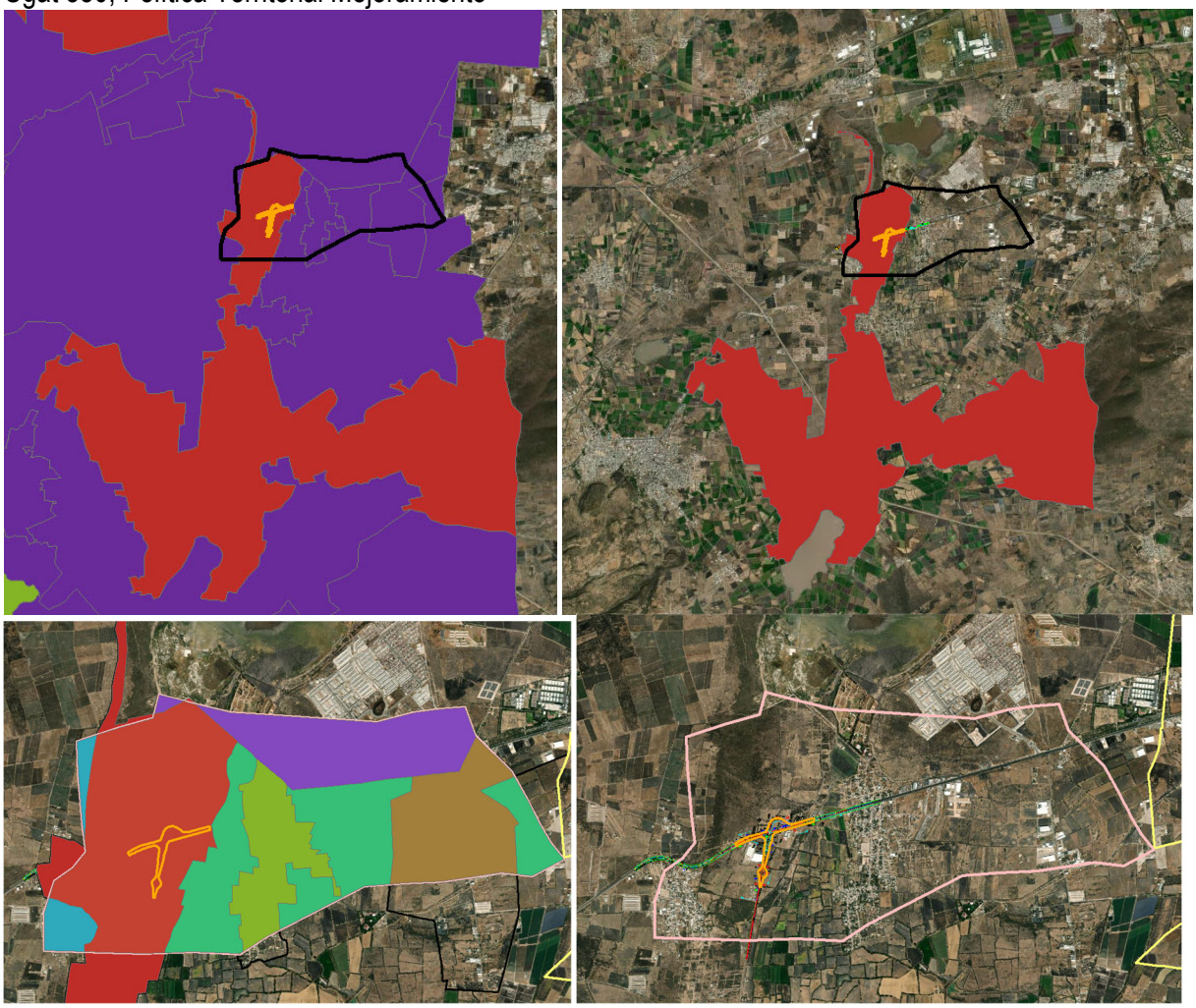
Posterior se ocupa la cartografía temática respecto al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio, publicado y vigente en 2019 (MOST,2040), donde se destaca la ubicación total del proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 580, destacando la ubicación total de nuestro proyecto en política ambiental de Restauración y Política Territorial Mejoramiento, donde se emplaza el área de proyecto, para el establecimiento de los límites del sistema ambiental regional (SAR).



Ugat 580, Politica Ambiental Restauracion

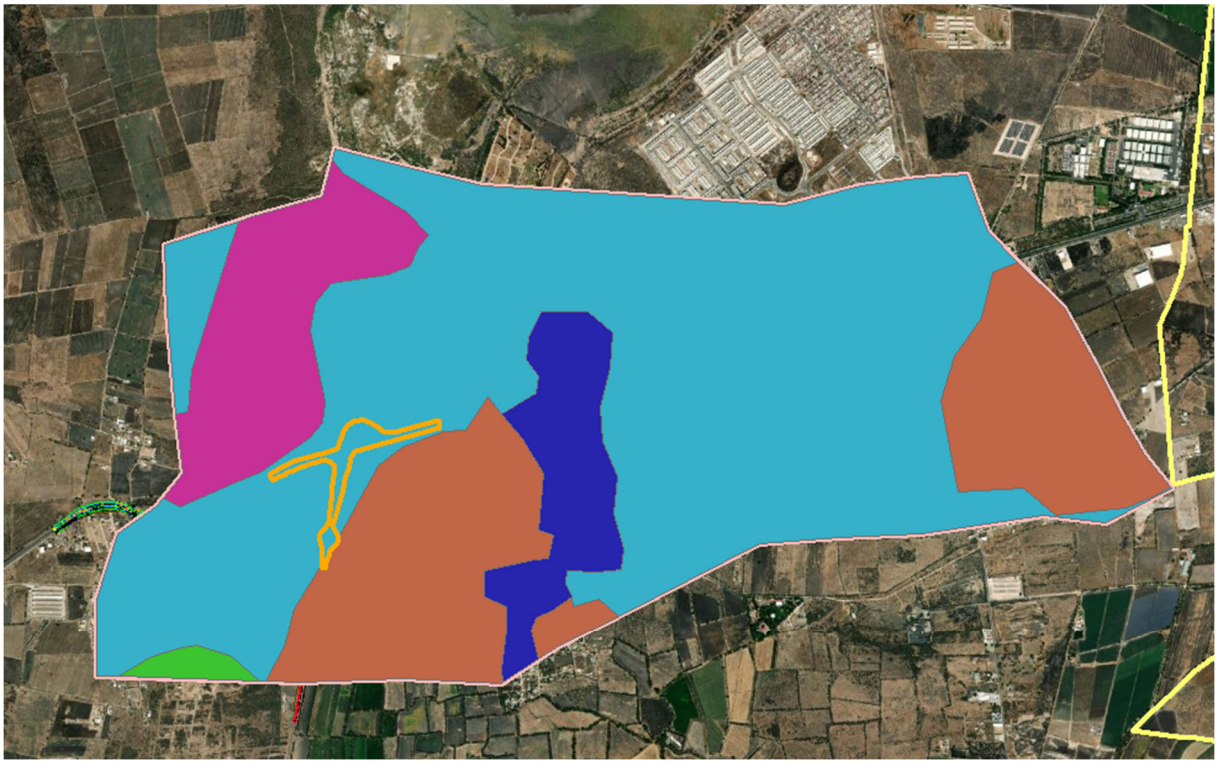


Ugat 580; Política Territorial Mejoramiento



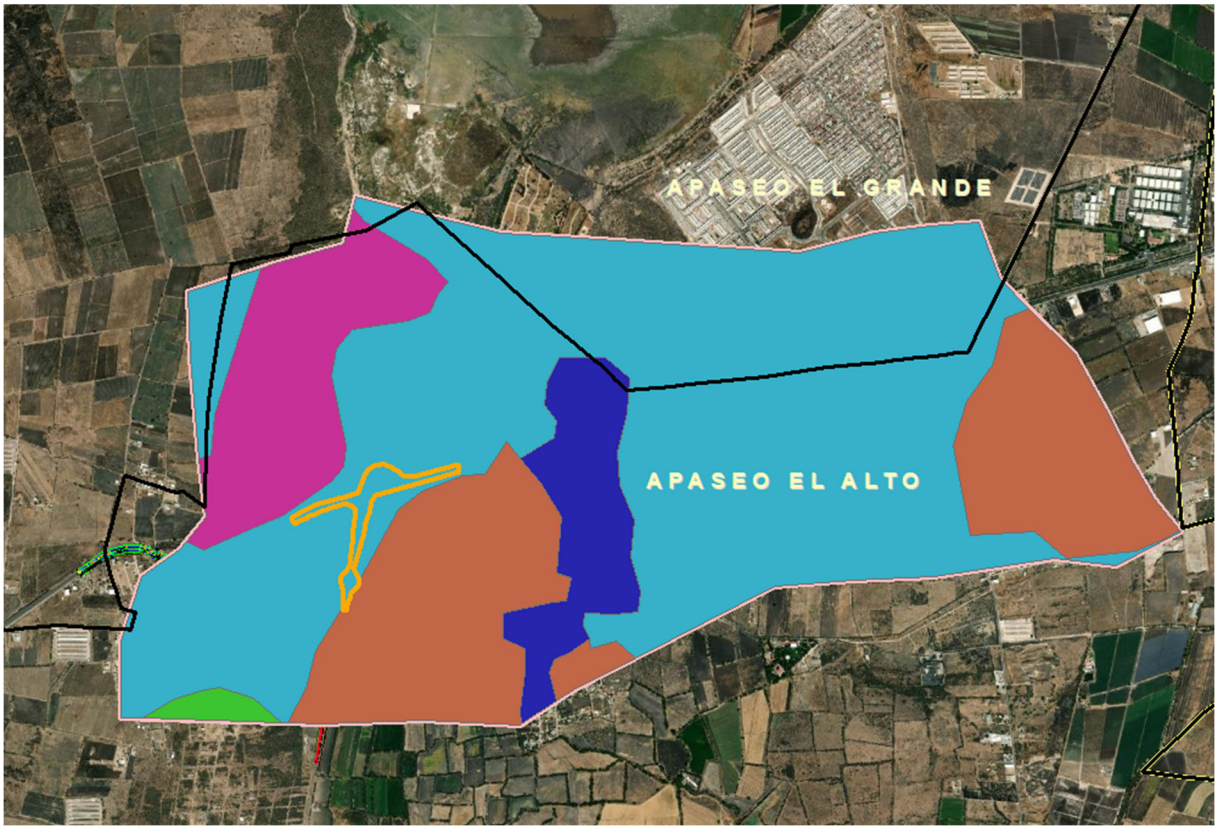
Corte terminado entre la microcuenca y la UGAT 580

En cartografía temática de carta de uso de suelo y vegetación de INEGI en su Serie VII, el tipo de uso suelo corresponde a agricultura de temporal anual, y donde nos encontramos con presencia de áreas de vegetación de tipo segundaria arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, donde se deberán establecer las medidas de conservación y protección necesarias, para que aun con el proyecto se mantengan, se muestra el emplazamiento de proyecto con los tres temas establecidos en la delimitación, la propia microcuenca, la UGAT y el área de proyecto, se destaca adicional que la ocupación en el área de proyecto corresponde a una vía general de comunicación y su derecho de Vía, La carretera federal 45 (Panamericana), así mismo la modernización del camino en dirección a Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes son preexistentes, y donde la afectación directa corresponde al área asignada a la estructura tipo trompeta y la glorieta en su totalidad afectación en linderos agrícolas.



Permanece el área de usos de suelo y vegetación establecida en la microcuenca, y dentro de la propia UGAT 580, donde se destaca en el emplazamiento limite la coincidencia con los límites territoriales del municipio de Apaseo el Alto donde nos encontramos en su totalidad y donde el municipio de Apaseo El Grande queda fuera del trazo establecido, aunque dentro de los límites establecidos para el sistema Ambiental Regional, se muestra la ubicación respecto a los límites territoriales. Se destaca la delimitación del sistema en su totalidad dentro del territorio del estado de Guanajuato.

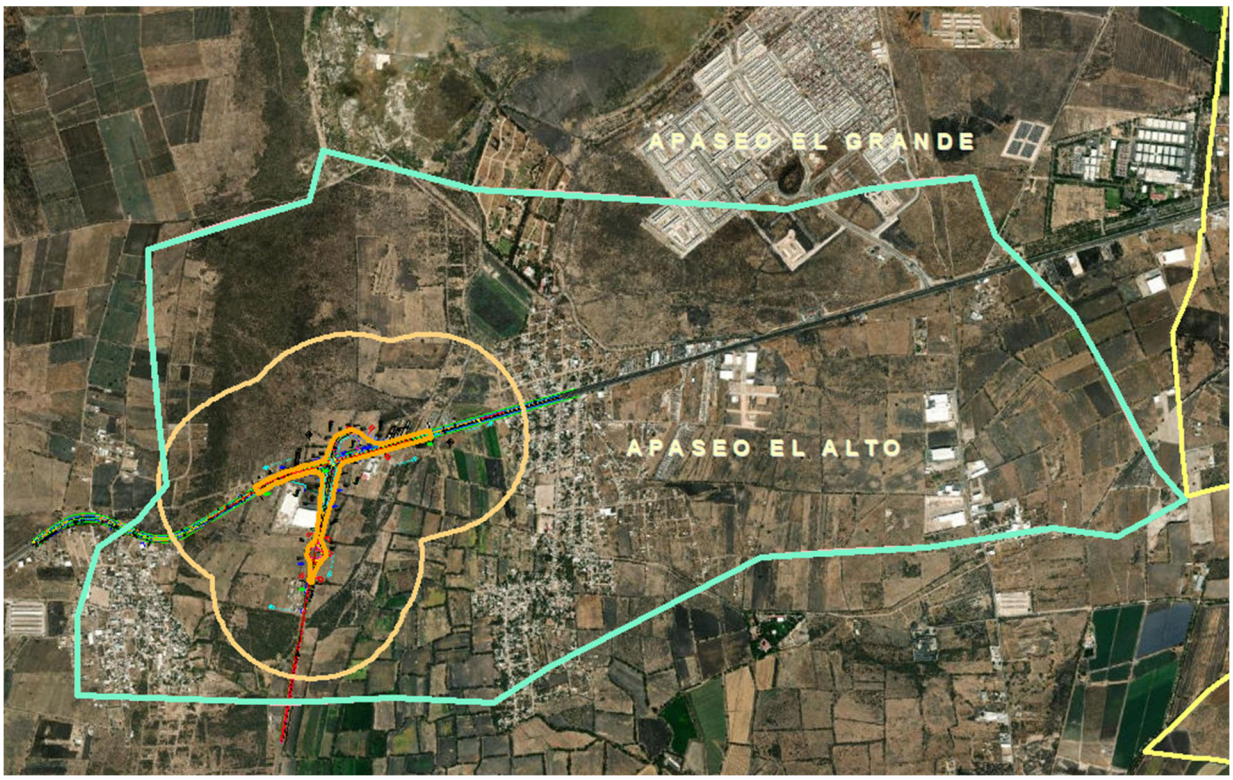
Importante destacar que en la región de emplazamiento se encuentra en constante crecimiento principalmente se destaca la actividad industria de autopartes, además de consolidación a sistema de vivienda principalmente campestre.



Limite territorial Apaseo El Alto y Apaseo El Grande, manteniendo la unidad geográfica ya establecida como unidad de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental.

Se destaca que en el análisis de la unidad geográfica, la escala se intuye y establece para el manejo ambiental que deberá establecer en la evaluación del impacto ambiental y donde se mantiene el uso de la carretera y el camino al que se da acceso seguro acorde a proyecto, sin cambios como vía general de comunicación, la escala prevista en la serie VII de usos de suelo y vegetación de INEGI, se muestra en áreas de reserva en inventario forestal, sin embargo estas ya han sido previamente alteradas, por actividades antropogénicas, sin embargo están sujetas a restauración ambiental, en atención clara a la política ambiental que sobreyace el territorio.

Así bien se muestra el sistema ambiental regional delimitado, el que tiene una superficie de 1116 hectáreas y donde el área de proyecto también denominada envolvente para fines de la presente, cuenta con una superficie de 10 hectáreas, equivalente a 0.89%, del mismo.



Sistema Ambiental Regional

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

La caracterización y el análisis del sistema ambiental regional, se hace a través de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia, con la información necesaria y basada en los conceptos descritos a continuación para facilitar el pronóstico de los impactos, así como las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, este análisis se identifica y se describe las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el SAR y que pueda incidir de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente.

La cartografía ayuda a ubicar y analizar cada una de sus unidades ambientales, y se entienden como una práctica de los ecosistemas donde se pretende emplazar el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, la subprovincia denominada Llanuras Y Sierras De Querétaro E Hidalgo y el Sistema de topoformas que prevalece corresponde a Lomerío.

Eje Neovolcánico

Esta provincia colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa Central, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste y este llega al Océano Pacífico y al Golfo de México. Abarca parte

de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz.

Se le puede caracterizar como una enorme masa de rocas volcánicas de diversos tipos acumulada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que, según el criterio tradicional al respecto, se iniciaron a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuaron hasta el presente.
Le integran grandes sierras volcánicas y estratovolcanes, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudos, volcanes de basalto, depósitos de cenizas, etc. dispersos entre llanuras de extensiones diversas.

Presenta también lo que se denomina propiamente el "eje neovolcánico", la cadena de grandes estrato-volcanes: Volcán de Fuego de Colima, Tancítaro, Zinantécatl (Nevado de Toluca), Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Matlalcúeyetl (Malinche) y Citlatépetl (Pico de Orizaba), que casi en línea recta atraviesan el país, más o menos sobre el paralelo 19. Se supone que dan el trazo de una gran falla cuya existencia fuera postulada desde el siglo XIX por el Barón Von Humboldt.

El territorio de la provincia del Eje Neovolcánico, que atraviesa el país de costa a costa, se reparte entre quince subprovincias:

Sierras Neovolcánicas Nayaritas
Altos de Jalisco
Sierras de Jalisco
Guadalajara
Bajío Guanajuatense

LLANURAS Y SIERRAS DE QUERÉTARO E HIDALGO
Chapala
Sierras y Bajíos Michoacanos
Mil Cumbres
Chiconquiaco
Lagos y Volcanes de Anáhuac
Neovolcánica Tarasca
Volcanes de Colima
Escarpa Limítrofe del Sur
Sur de Puebla

Llanuras Y Sierras De Querétaro E Hidalgo

Esta subprovincia se extiende desde el oeste de la ciudad de Querétaro hasta Pachuca, Hgo. En este mismo sentido poniente a oriente se puede considerar que presenta un corredor, abajo de los 2 mil msnm, de lomeríos bajos de materiales volcánicos y llanuras.

Aparte de ciertas notables prominencias dentro de dicho corredor, queda prácticamente encerrado desde todos los lados por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, casi todos de origen volcánico, que exceden

los 2 mil metros; sólo una cumbre, la del cerro Nopala al sur de Huichapan, Hgo., se pasa de los 3 mil msnm.

Precisamente a un lado de Huichapan se levanta una de las estructuras más extraordinarias de toda la provincia, la caldera de Huichapan, ubicada en lo alto de un antiguo aparato volcánico, que con su radio promedio de 8.5 km arroja un área superior a los 200 km2 dedicados a la agricultura y la ganadería.

Al sur de esta gran caldera con forma de platón y volcán adventicio sobre la orilla, se levantan dos amplios escudo-volcanes de basaltos, siendo el Cerro Nopala el más occidental. La depresión asociada con rocas andesíticas y abierta al sur de Amealco, Qro., también se interpreta como caldera. Dominan en la subprovincia las rocas lávicas basálticas pero el "corredor" arriba mencionado tiene piso de aluviones antiguos. Los aluviones recientes sólo son extensos al oeste de la ciudad de Querétaro. Casi toda la subprovincia, desde Amealco al este, con los ríos San Juan, Tula y Tulancingo, afluentes del Moctezuma, queda comprendida dentro de la cuenca del Pánuco. El Tulancingo fluye por un cañón al norte de Pachuca. Sólo el área de la ciudad de Querétaro queda en la cuenca del Lerma.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

En este apartado se orienta a caracterizar de manera retrospectiva de la calidad ambiental del SAR que se define su estructura y su funcionamiento a través del análisis de sus componentes, lo cual el análisis es actual y directo.

IV.3.1.1. Medio abiótico.

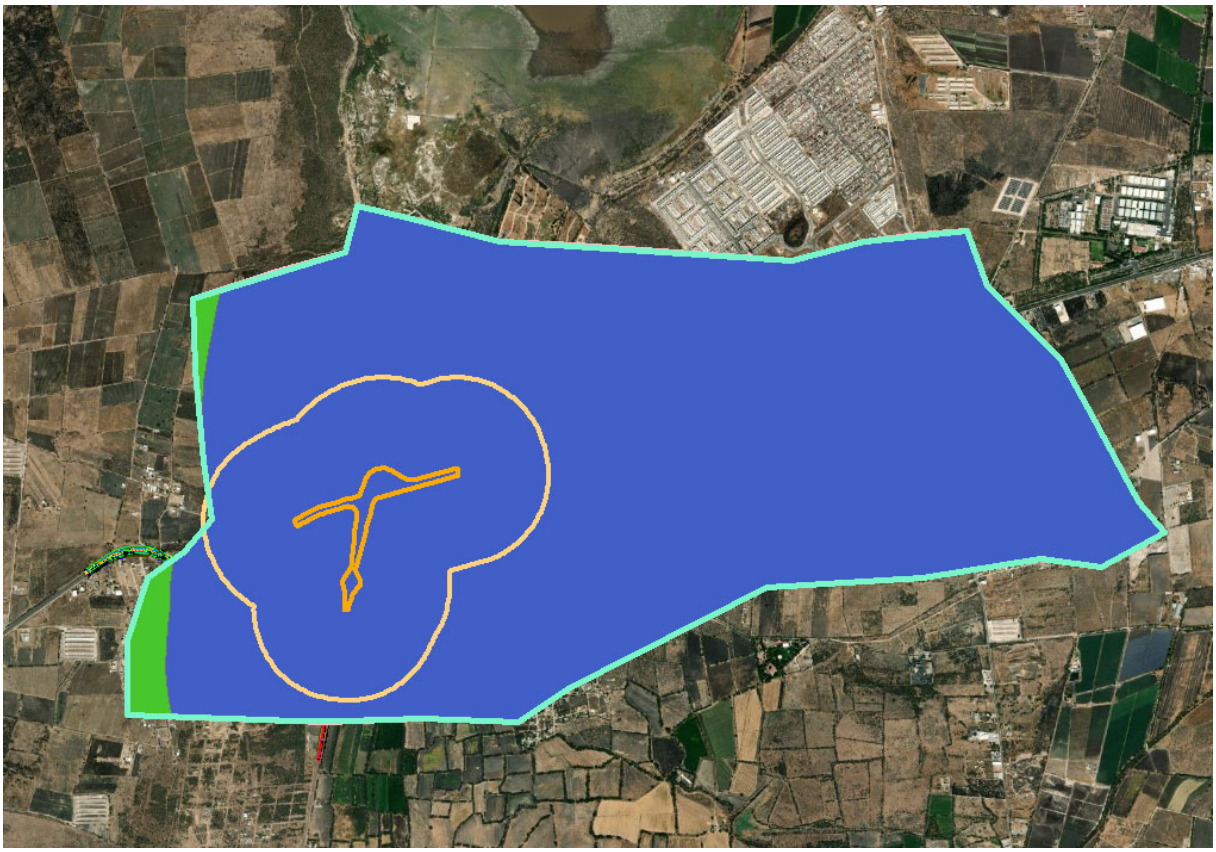
Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos o de un ecosistema que constituyen sus características fisicoquímicas.

CLIMA
El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agro sistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos que presentan con regularidad. Los tipos climáticos (según kopen, modificado por E. García) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial del municipio.

Así bien el tipo de Clima presente dentro del sistema ambiental regional corresponde a BS1hw Semiseco. - Clima semiseco, el menos seco de este grupo, con temperatura anual entre 18 y 20ºC, precipitación de 557 a 615 mm. La temperatura es aquella propiedad física o magnitud que nos permite conocer las temperaturas, es decir, nos da una acabada idea de cuanto frío o calor, para el SAR tiene una temperatura mayor a 18°C.

GEOLOGÍA

Considerando la estratigrafía regional del estado, el municipio de Apaseo el Alto se ubica en 7 unidades Litológicas y donde dentro de la delimitación del sistema ambiental regional corresponde en más del 90% a arenisca Conglomerado, en su totalidad la estructura se encuentra en este, las características propias de la litología deducen proximidad a áreas de tepetate, además de colindar con zona basáltica.



Para el SAR:

Toba ácida del terciario superior (Ts(Ta)).

Unidad Geológica de origen piroplástico de composición ácida y textura afanítida, su color varia de blanco a café claro. Dicha unidad está constituida por toba riolítica y arenosa, esporádicamente existen brechas en las mismas, se reporta que en algunas localidades se encuentran escasos horizontes de areniscas.

Aluvial
Depósito de origen reciente, resultado del acarreo y sedimentación de material detrítico de rocas. El agente de transporte es el agua de ríos y arroyos. Las partículas que lo conforman presentan cierto grado de redondeamiento y granulometría de guijarrosa hasta arcillosa.

EDAFOLOGÍA
Los suelos localizados en el municipio de Apaseo el Alto son de dos tipos, el SAR está ubicado en Vertisol Pélico (VP/3/G).

Vertisol Pélico (VP/3/G). – Son los suelos predominantes del municipio y es caracterizado por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de secas por la pérdida de humedad y consecuentemente contracción de sus partículas. Son de color negro o gris obscuro, fértiles y su aptitud natural es agrícola. En esta zona su textura es gruesa y su fase es gravosa.

HIDROLOGÍA
Para este apartado se considera dos componentes hidrología superficial y subterránea las cuales se describen a continuación:

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
El SAR se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 12 es la Lerma- Santiago, la cuenca R. LAJA (H) y la subcuenca R. APASEO (D), Y LA microcuenca 12HdQAP.

Tabla 1 RED HIDROLOGICA

NOMBRE	NOMENCLATURA
Red hidrológica	R12
Cuenca	R. LAJA
subcuenca	R. APASEO
Microcuenca	12HdQAP

La Región Hidrológica Lerma Santiago se localiza en la parte centro-oeste de la República Mexicana, y se extiende a los Estados de Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Michoacán, Jalisco y Nayarit.
La región comprende parcialmente las subprovincias y discontinuidades fisiográficas Delta del Río Grande de Santiago, de la provincia Llanura Costera del Pacífico; Pie de la Sierra, Mesetas y Cañadas del Sur, Gran Meseta y Cañones Duranguenses, y Sierras y Valles Zacatecanos, de la provincia Sierra Madre Occidental; Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas, Llanuras de Ojuelos- Aguascalientes, Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, Sierra de Cuatralba y Sierra de Guanajuato (estas dos últimas en su totalidad), de la provincia Mesa del Centro; Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Altos de Jalisco (en su totalidad), Sierras de Jalisco, Guadalajara, Bajío Guanajuatense (en su totalidad), Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Chapala, Sierras y Bajíos Michoacanos (en su totalidad), Mil Cumbres, Lagos y Volcanes de Anáhuac, Neovolcánica Tarasca, y Volcanes de Colima , de la provincia

Eje Neovolcánico.
La región se subdivide en 12 cuencas hidrográficas:

R. Lerma – Toluca.
R. Lerma – Salamanca.
R. Lerma – Chapala.
L. Chapala.

R. Santiago – Guadalajara.
R. Santiago – Aguamilpa.
L. de Pátzcuaro – Cuitzeo y L. de Yuriria.
R. LAJA.
R. Verde Grande.
R. Juchipila.
R. Bolaños.
R. Huaynamota.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA
El SAR está ubicado dentro del acuífero de "Valle de Celaya", sin embargo y tomando en cuenta la naturaleza y superficies del proyecto se considera el emplazamiento de este en ningún momento alterará el equilibrio de la recarga de este acuífero ya que la infraestructura que se pretende emplazar está dentro zonas de cultivo y a su alrededor existen vialidades.

AIRE
El factor aire se entiende en términos de calidad, es decir de niveles de inmisión para diversos contaminantes y se puede expresar como índice general que engloba al conjunto de los contaminantes o para cada uno de estos.
En el municipio de Apaseo el Alto la dirección del viento es SW (210°) con una velocidad de 7.4 km/h, la humedad relativa es de 38.8 %.

IV.3.1.2. Medio biótico.

La vegetación, se define como: el conjunto de especies de plantas nativas, introducidas o cultivadas que crecen sobre una superficie terrestre o en un medio acuático en un determinado ecosistema. México posee una de las floras más variadas de América y del mundo debido a que se ubica entre la zona templada del norte y la zona tropical del sur, siendo el grupo de las angiospermas el más diverso (Rzedowski, 1993). Esta riqueza se ve reflejada en la diversidad de climas y suelos, determinada por la accidentada topografía y la complejidad de la estructura geológica (Huacuz y Ponce, 2005).

Para el presente estudio se identificó, describió y evaluó la diversidad, abundancia y dominancia de la vegetación presente en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia. Además, se hizo una estimación de la vegetación que será removida con la construcción de la carretera Federal 45 para acceso a la comunidad Marroquín, en Apaseo el Alto, Guanajuato. La metodología empleada fue dividida en tres etapas: Revisión bibliográfica, aplicación de muestreos y análisis de datos en gabinete.

a). Vegetación

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, determinar y analizar la calidad ambiental del SAR en lo general, y de los predios donde incidirá el proyecto, empleando indicadores que permitan corroborar los resultados del análisis y dar un seguimiento ambiental al proyecto. Es relevante caracterizar la condición actual de

los componentes bióticos del o los ecosistemas y los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma tal que se construya una "línea cero" del estado de conservación o integridad funcional.

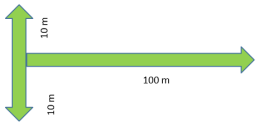
El tipo de muestreo definido fue por el método de transecto que consiste en una faja ininterrumpida de vegetación para tomar muestras y estudiar la composición florística donde existe mucha variabilidad en la vegetación como resultado de diferencias ambientales. El ancho del transecto se determina con

base en el tipo de vegetación; cuando ésta es predominantemente herbácea las secciones longitudinales pueden ser de 1 m de ancho, mientras que en vegetación boscosa pueden ser hasta de 20 m de ancho (Bautista et al., 2004), además de que se puede incluir la observación de fauna dentro del mismo. Se definieron transectos de 100 m de largo y 10 m hacia los lados, ubicados aleatoriamente sobre el sistema ambiental, para el área de influencia se recorrió toda la superficie observando cualquier tipo de estrato (herbáceo, arbustivo y arbóreo) para las especies vegetales. Una vez seleccionado el tipo de muestreo y el método para utilizar, se procedió a definir algunos que se describen a continuación:

Intensidad de muestreo

El Sistema Ambiental Regional donde se pretende realizar el proyecto tiene una extensión de 1116 hectáreas de las cuales 10 son del Área de Influencia. Una vez identificada esta superficie se puede determinar la intensidad de muestreo, la cual puede darse en función de los siguientes aspectos:

La precisión de la información
Del error de muestreo que se piensa tolerar
Del grado de confiabilidad de la estimación y
De los recursos disponibles
La literatura para inventarios forestales indica que una intensidad de muestreo aceptable va del 1% al 10%, siendo el más confiable un rango de entre 2% y 4%. Para determinar el área de muestreo se analizó la superficie de las comunidades vegetales presentes en el proyecto, definiéndose una intensidad de muestreo del 4% de la superficie total (147.37 hectáreas).



Transecto utilizado para el Inventario ambiental.

Características de las unidades de muestreo

Para llevar a cabo la definición de la forma, tamaño y número de las unidades de muestreo, se tomó en cuenta la clasificación general; que se refiere a las formas biológicas o de crecimiento general de la planta, su tamaño y la forma en que está distribuido en general el tejido leñoso, de las cuales las más reconocidas son: árboles, arbustos y hierbas.

Tamaño de muestra

La intensidad de muestreo se realizó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$n = (\frac{IM}{100})\, N$$

Dónde:
n = Superficie a muestrear (ha)
IM = Intensidad de muestreo (%)
N = Superficie total (ha)
Considerando que la intensidad de muestreo fue de un 4% y la superficie total fue de 147.37 hectáreas, se aplicó la siguiente formula:

$$n = (\frac{4\ \%}{100\ \%})\ (147.37\ ha)$$

Resultando:

n = 5.89 ha, redondeado a 6 ha

Se establecieron 30 unidades de muestreo con un área total de 60,000 m2 (6 hectáreas.), en cada unidad se tomaron datos de todos los estratos presentes (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Distribución de la muestra

La distribución de la muestra se hizo al azar para obtener la mayor cantidad de información posible de los tres usos de suelos presentes en el área.

La tercera etapa de la metodología corresponde al análisis en gabinete de los datos obtenidos durante la aplicación de los muestreos en campo, en donde se evaluó la riqueza, abundancia, dominancia y dominancia de la vegetación mediante los siguientes parámetros:

Abundancia: Representa la cantidad de individuos que aporta cada especie.
Abundancia relativa: La dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.
Cobertura: Representa la dominancia en porcentaje de las especies o los estratos en una muestra.
Índice de Simpson: Representa la diversidad de especies y la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.
Índice Shannon-Wiener: Mide diversidad de especies, este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).
Índice de Margalef: Diversidad de una comunidad, el índice estima el total de individuos existentes en una muestra, con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies.

Calculando los parámetros de la siguiente forma:

Abundancia relativa. - Representa los números de individuos que aporta cada especies registrada dentro de la superficie donde se pretende emplazar el proyecto, esta se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{P_i} = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:
Pi = Abundancia relativa
ni = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Cobertura. - Representa el porcentaje de ocupación de cada especie o estrato en relación con el total de individuos que se reportan para una región, para este caso se calculó el porcentaje de cobertura vegetal que representa cada estrato dentro de la superficie donde se pretende construir el proyecto, la cobertura se calcula con la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Cr} = \frac{N_i}{Nt} * 100$$

Dónde:
Cr= Cobertura
Ni= Número de registros de plantas de cierta forma de vida (arbóreo, arbustivo y herbáceo)
Nt= Número total de registros de todas las plantas

Diversidad.- Por otra parte y para evaluar la riqueza y dominancia de las especies de flora presentes en la zona de ocupación del proyecto, se emplearon los índices de Simpson para medir la dominancia, Shannon-Wiener y Margalef para evaluar equidad y diversidad, estos análisis se hicieron mediante el programa biológico/estadístico PAST (versión v3.07, 2015), el cual, nos permite conocer de una manera más rápida y confiable la diversidad de las especies de un determinado hábitat, cuando las muestras son grandes.

Índice de Simpson (SiD)

Representa la probabilidad de que dos organismos seleccionados al azar dentro del Sistema Ambiental Regional y dentro del Área de Influencia pertenezcan a la misma especie. El valor está estrictamente relacionado a la dominancia (Dsi), ya que, si existe una especie dominante, el valor de SiD será menor. Por el contrario, si todas las especies presentan una abundancia equitativa, el valor de SiD será mayor. El rango de valor de la dominancia y el índice de Simpson va de 0 a 1. La suma de ambos índices siempre será igual a 1. Es por esto que primero se calcula la dominancia y posteriormente se le resta a la unidad (1) el valor obtenido, esto para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad, quedando de la siguiente manera:

$$\nu_{si} = \sum_{i=1}^{s} \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} \qquad Si_D = 1 - \sum_{i=1}^{s}(p_i)^2 = 1 - D_{si}$$

Donde:
S = Número total de especies
Pi = Abundancia relativa
ni = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Índice de Shannon-Wiener (H')

El valor de H' representa la diversidad específica y la equidad de la muestra. El rango de valores va de 0 a 5. comunidades con valores menores a dos son consideradas de baja diversidad, y valores mayores a 3 se considera que cuentan con una diversidad de especies de media a alta.

$$H' = \sum_{i=1}^{s}(p_i \times log_2 \times p_i)$$

Donde:
S = Número total de especies
Pi = Abundancia relativa
ni = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Índice de Margalef (Dmg)

El índice supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos de todas las especies, por lo cual representa la diversidad específica de la muestra. El índice de Margalef no tiene un valor límite, por lo que depende completamente del número de especies, entre más riqueza se encuentre en la muestra, el valor de Dmg será mayor. Generalmente comunidades con valores menores a 2 se consideran de baja diversidad, y valores mayores a 3 son considerados como diversidad alta.

$$D_{mg} = \frac{S-1}{lnN}$$

Donde:
S = Número de especies
N = Total de individuos de la muestra

RESULTADOS

Diversidad

Se obtuvieron 3,334 registros, correspondientes a 2 clases, 12 órdenes, 13 familias 23 géneros y 23 especies (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de la flora.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Liliopsida	3	3	5	5
Magnoliopsida	9	10	18	18
Total	**12**	**13**	**23**	**23**

Las especies reportadas se presentan en la Tabla 3, en donde se incluye la clase, orden y familia correspondiente a cada especie, así como nombre común y estatus en la NOM-059-SEMARNAT- 2010. Se encontraron 3 especies endémicas: Mammillaria uncinata, Opuntia lasiacantha y Myrtillocactus geometrizan, con respecto a la NOM-059-SEMARNAT- 2010 no se encontró ninguna especie de flora bajo algún estado de conservación.

Tabla 3. Listado de flora en el Sistema Ambiental.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059-SEMARNAT-2010
Liliopsida	Asparagales	Xanthorrhoeaceae	Aloe	*Aloe vera*	Sábila	Ne/Se
		Asparagaceae	Agave	*Agave salmiana*	Agave pulquero	Ne/Se
	Poales	Poaceae	Sorghum	*Sorghum halepense*	Zacate Johnson	Ne/Se
			Heteropogon	*Heteropogon contortus*	Zacate barba negra	Ne/Se
	Cyperales		Hilaria	*Hilaria belangieri*	Zacate mezquite	Ne/Se
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	*Tagetes micrantha*	Anis	Ne/Se
	Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	*Mammilaria uncinata*	Biznaga ganchuda	E/Se
			Opuntia	*Opuntia lasiacantha*	Nopal	E/Se
			Myrtilloca ctus	*Myrtillocactus geometrizans*	Garambullo	E/Se
			Pachycereus	*Pachycereus marginatus*	Cardón orgáno parado	Ne/Se
		Portulacaceae	Portulaca	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	Ne/Se
	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Apondanthera	*Apondanthera undulata*	Calabaza hedionda	Ne/Se
	Fabales	Fabaceae	Acacia	*Acacia schaffneri*	Huizache	Ne/Se
			Mimosa	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	Ne/Se
			Prosopis	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Ne/Se
	Lamiales	Verbenaceae	Verbena	*Verbena gracilis*	Verbena	Ne/Se
			Lippia	*Lippia queretarensis*	Hierba de la hormiga	Ne/Se
	Rosales	Rhamnaceae	Condalia	*Condalia velutina*	Granjena	Ne/Se
	Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	*Schinus molle*	Pirul	Ne/Se
	Solanales	Solanaceae	Solanum	*Solanum eleagnifolium*	Trompillo	Ne/Se
			Nicotiana	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo	Ne/Se
			Datura	*Datura quercifolia*	Toloache	Ne/Se
	Saxifragales	Crassulaceae	Sedum	*Sedum sp.*	Cola de borrego	Ne/Se

*Ne=No endémico, E= Endémico y Se= Sin estado de conservación

Diversidad de las unidades de muestreo

La información obtenida, fue procesada y analizada a nivel general y por unidad de muestreo. Se calcularon los índices de diversidad y porcentaje de cobertura vegetal, además de determinar el número de especies. En la Tabla 4 se observa el número de especies y diversidad por transecto dentro del Sistema Ambiental. El área tiene una diversidad Media, con una riqueza mínima de 7 especies para los transectos 7, 12, 14, 15, 17, 19,20, 21,22,23,24,25, 28, 29 y 30 una máxima de 15 especies en el transecto 2.

Tabla 4. Resumen de la diversidad calculada por unidad de muestreo.

TRANSECTO	COORDENADAS		No DE ESPECIES	DIVERSIDAD	NIVEL
	X	Y			
1	337,948.47	2,268,559.50	13	2.14	Alta
2	338,050.34	2,268,690.36	15	2.23	Alta
3	338,128.89	2,268,775.29	14	2.20	Alta
4	338,072.80	2,268,906.48	12	2.17	Alta
5	337,973.12	2,268,041.25	9	2.11	Alta
6	337,885.53	2,269,186.75	8	1.92	Media
7	338,182.43	2,269,380.62	7	1.87	Media
8	337,897.13	2,269,597.63	9	1.98	Media
9	338,206.86	2,268,543.67	9	2.08	Media
10	338,301.25	2,268,658.67	10	1.93	Media
11	338,297.04	2,268,846.70	10	2.10	Media
12	338,217.55	2,268,944.55	7	1.91	Media
13	338,364.48	2,268,076.47	8	1.98	Media
14	338,313.50	2,269,144.56	7	1.84	Media
15	338,388.46	2,269,227.83	7	1.78	Baja
16	338,507.76	2,269,367.40	8	1.63	Baja
17	338,429.65	2,269,486.83	7	1.86	Media
18	338,373.72	2,269,614.97	9	2.02	Media
19	338,156.05	2,269,616.55	7	1.89	Media
20	338,408.50	2,226,738.14	7	1.74	Baja
21	338,681.91	2,268,705.54	7	1.76	Baja
22	338,819.04	2,279,862.02	7	1.90	Media
23	338,890.45	2,269,918.39	7	1.87	Media
24	338,920.14	2,270,078.36	7	1.82	Media
25	338,799.14	2,269,918.48	7	1.82	Media
26	338,584.84	2,269,883.74	11	2.09	Media
27	338,479.79	2,269,832.30	11	2.07	Media
28	338,335.21	2,269,812.46	7	1.91	Media
29	338,247.83	2,269,916.70	7	1.88	Media
30	338,108.37	2,269,745.99	7	1.87	Media

La vegetación se encuentra representada por 23 especies distribuidas en los tres estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas), identificando un tipo de vegetación de mezquital. Siendo las especies con más abundancia: Sorghum halepense, Portulaca oleracea, Acacia schaffneri y menos abundantes Mammilaria uncinata, Schinus molle y Sedum sp., como se observa en la siguiente Tabla 5:

Tabla 5. Cálculo de Abundancias.

NÚMERO	ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Sorghum halepense	643	0.192861428
2	Portulaca oleracea	535	0.160467906
3	Acacia schaffneri	429	0.128674265
4	Heteropogon contortus	427	0.128074385
5	Hilaria belangieri	425	0.127474505
6	Opuntia lasiacantha	288	0.086382723
7	Propopis laevigata	268	0.080383923
8	Portulaca oleracea	88	0.026394721
9	Apondanthera undulata	61	0.018296341
10	Tagetes micrantha	50	0.014997001
11	Solanum eleagnifolium	50	0.014997001
12	Verbena gracilis	10	0.0029994
13	Lippia queretarensis	10	0.0029994
14	Myrtillocactus geometrizans	8	0.00239952
15	Condalia velutina	8	0.00239952
16	Datura quercifolia	8	0.00239952
17	Aloe vera	5	0.0014997
18	Lippia queretarensis	5	0.0014997
19	Nicotiana glauca	4	0.00119976
20	Agave salmiana	3	0.00089982
21	Pachycereus marginatus	3	0.00089982
22	Mimosa monancistra	3	0.00089982
23	Mammilaria uncinata	1	0.00029994
24	Schinus molle	1	0.00029994
25	Sedum sp.	1	0.00029994
	Total	3334	

Los valores de diversidad total se derivan del análisis realizado con el software PAST v3.07, y se pueden observan en la Tabla 6:

Tabla 6. Índices de diversidad

INDICE DE DIVERSIDAD	SIMBOLO	VALOR
Dominancia	D_{si}	1.1361
Simpson	Si_D	0.8639
Shannon- Wiener	**H'**	2.163
Margalef	D_{mg}	2.712

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que el valor de la diversidad es alto SiD=0.8639, H'=2.163 y Dmg=2.712, teniendo mayor dominancia las especies herbáceas con un 82.51% y con menor proporción los arbustos 0.21% como se observa en la Tabla 7. Uno de los factores que influyen para que el sitio tenga una mayor riqueza y abundancia de herbáceas se debe a que estas especies son más tolerantes a ambientes que tienen algún grado de perturbación y a las condiciones que con esta se genera como: altas temperaturas y escases de agua entre otros.

Tabla 7. Cobertura vegetal por estrato de vegetación en el Sistema Ambiental Regional

ESTRATO	No. DE REGISTROS	COBERTURA VEGETAL (%)
Arbóreo	576	17.28
Arbustivo	7	0.21
Herbáceo	2751	82.51
TOTAL	**3334**	**100**

Dentro de los usos de suelo de esta área se encuentran: agricultura de temporal, de riego y vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja caducifolia, esta última sin estar dentro del Área de Influencia.

ÁREA DE INFLUENCIA

Se Identificaron un total de 10 especies de flora dentro el área de influencia del proyecto (Tabla 8), que representan el 43.47 % del total de las especies identificadas para el Sistema Ambiental. Del total de especies identificadas, ninguna se encontró dentro de la NOM 059- SEMARNAT- 2010 y solo una es endémica: Opuntia lasiacantha.

Tabla 8. Listado de flora en el Área de Influencia.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059-SEMARNAT- 2010
Liliopsida	Poales	Poaceae	Sorghum	*Sorghum halepense*	Zacate Johnson	Ne/Se
			Heteropogon	*Heteropogon contortus*	Zacate barba negra	Ne/Se
	Cyperales		Hilaria	*Hilaria belangieri*	Zacate mezquite	Ne/Se
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lasiacantha*	Nopal	E/Se
	Cucurbitales	Cucurbitaceae	Apondanthera	*Apondanthera undulata*	Calabaza hedionda	Ne/Se
	Fabales	Fabaceae	Acacia	*Acacia schaffneri*	Huizache	Ne/Se
			Mimosa	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	Ne/Se
			Prosopis	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Ne/Se
	Solanales	Solanaceae	Solanum	*Solanum eleagnifolium*	Trompillo	Ne/Se
			Nicotiana	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo	Ne/Se

*Ne=No endémico, E= Endémico y Se= Sin estado de conservación.

Abundancia y cobertura

En la siguiente se presentan las abundancias e índices de diversidad para el Área de Influencia, con la finalidad de interpretar los resultados obtenidos.

Tabla 9. Rangos de diversidad según el índice de Shannon-Wiener y Margalef

DIVERSIDAD	H'	Dmg
Muy baja	0 - 1	≤ 1
Baja	> 1 - 1.8	> 1 - 2
Media	> 1.8 - 2.1	> 2 - 2.7
Alta	> 2.1 - 2.3	> 2.7 - 3
Muy alta	> 2.3	> 3

Diversidad total

De acuerdo con el análisis de diversidad para el área de influencia del proyecto, se observó que las especies herbáceas *Sorgum halepense*, *Heteropogon contortus e Hilaria belangieri* son las de mayor abundancia en el área seguida de *Acacia schaffneri* y *Prosopis laevigata* (Tabla 10).

Tabla 10. Cálculo de Abundancias en el Área de Influencia

ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Sorghum halepense	2000	0.403469841
Heteropogon contortus	1300	0.262255396
Hilaria belangieri	1280	0.258220698
Acacia schaffneri	200	0.040346984
Prosopis laevigata	80	0.016138794
Opuntia lasiacantha	40	0.008069397
Solanum eleagnifolium	30	0.006052048
Apondanthera undulata	20	0.004034698
Nicotiana glauca	4	0.00080694
Mimosa monancistra	3	0.000605205
Total	**4957**	

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que los valores de diversidad son bajos (Tabla 11) ya que no existe una alta diversidad de especies vegetales, como se observa con los índices aplicados que presentan valores de H' = 1.365 y Dmg =1.058. En el Área de Influencia del proyecto, la mayoría de las especies con herbáceas (pastos) con 4,630 (Tabla 12), ya que presentan una mayor adaptación a condiciones áridas, con perturbación y a altas temperaturas. En menor proporción, se presentan especies arbustivas (0.14%) y arbóreas (6.46%) como *Acacia schaffneri*, *Prosopis laevigata* y *Opuntia lasiacantha* esta última endémica y sin estado de conservación en *la* NOM 059- SEMARNAT- 2010.

Tabla 11. Índices de diversidad para el Área de Influencia.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD	SÍMBOLO	VALOR
Dominancia	**Dsi**	0.3003
Simpson	**SiD**	0.6997
Shannon- Wiener	**H'**	1.365
Margalef	**Dmg**	1.058

Tabla 12. Cobertura vegetal por estrato de vegetación

ESTRATO	No. DE REGISTROS	COBERTURA VEGETAL (%)
Arbóreo	320	6.46
Arbustivo	7	0.14
Herbáceo	4630	93.4
TOTAL	**4957**	**100**

Con los datos obtenidos en campo, es posible estimar la cantidad de organismos que serán afectados y/o removidos en el área de influencia del proyecto. En la Tabla 13 se presentan las 10 especies reportadas de flora para el Área de Influencia del proyecto (10 hectáreas), en ella se observa la abundancia absoluta (abundancia registrada) y abundancia estimada por hectárea. Del total de especies reportadas solo *Acacia schaffneri* y *Prosopis laevigata* son especies maderables (Figura 3).



Figura 3. Especies Maderables encontradas dentro del Área de Influencia.

Tabla 13. Estimación de vegetación removida por el proyecto.

ESTRAT O	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	USO	ABUNDANCIA REGISTRADA (10 HECTÁREAS)	ABUNDANCIA POR HECTÁREA
	Huizache	*Acacia schaffneri*	Maderable	158	15.8
Arboreo	Mezquite	*Prosopis laevigata*		137	13.7
	Nopal	*Opuntia lasiacantha*	No maderable	40	4
TOTAL				**335**	33.5
Arbustivo	Tabaquillo	*Nicotiana glauca*	No maderable	4	0.4
	Uña de gato	*Mimosa monancistra*		3	0.3
TOTAL				**7**	0.7
	Zacate Johnson	*Sorghum halepense*		2000	200
Herbaceo	Zacate barba negra	*Heteropogon contortus*	No maderable	1300	130
	Zacate mezquite	*Hilaria belangieri*		1280	128
	Trompillo	*Solanum eleagnifolium*		30	3
	Calabaza hedionda	*Apondanthera undulata*		20	2
			TOTAL	**5299**	**529.9**

En la Tabla 14 se observa el total de organismos estimados que serán removidos de acuerdo con su uso, siendo el estrato herbáceo (4,580) el de mayor afectación, seguido por el estrato arbóreo con 335 organismos de uso maderable.

Tabla 14. Resumen de vegetación removida por el proyecto.

ESTRATO	USO	ORGANISMOS ESTIMADOS QUE SERÁN REMOVIDOS
Arbóreo	Maderable	335
	No maderable	40
TOTAL		**335**
Arbustivo	No maderable	7
TOTAL		**7**

Por lo tanto, para el este estudió solo se considera el arbóreo y el arbustivo, también es importante mencionar que el proyecto está fuera de terrenos forestales.



Inventario de Arbolado directamente afectado por el establecimiento de proyecto.

b). Fauna

Se denomina fauna al conjunto de todas las especies animales que se desarrollan dentro de una región geográfica determinada. Su diversidad, depende de varios factores bióticos y abióticos, destacando el impacto generado por las actividades humanas, como: la agricultura, ganadería y urbanización que provocan la destrucción, fragmentación y pérdida de los ecosistemas (CONABIO, 2013; Gallina-Tessaro y López-González, 2014). México, es considerado uno de los 17 países mega-diversos a nivel mundial, debido su amplia variedad de climas y compleja topografía que permite el desarrollo de diversos de tipos de vegetación y hábitats para un número importante de especies endémicas de fauna. En la actualidad, México cuenta con alrededor de 535 especies de mamíferos (32% endémicas), 1,424 especies de aves (11% endémicas), 373 especies de anfibios (60% endémicas) y 831 especies de reptiles (55% endémicas).

Para identificar y evaluar la diversidad, riqueza y abundancia de la fauna presente en el Sistema Ambiental y en particular dentro del Área de Influencia del proyecto la metodología se divido en tres

partes (Figura 4): La primera etapa consistió en la revisión de literatura especializada como lo son libros, artículos y notas científicas en las que se citen trabajos referentes a la fauna silvestre del estado de Guanajuato. En la segunda etapa se monitoreo la fauna silvestre del sitio a través de muestreos directos en el sitio para cuatro grupos de vertebrados; anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Para el establecimiento de los métodos de estudio se aplicaron los criterios que facilitaron la correcta identificación de todos los grupos en el menor tiempo posible entre ellos; facilidades de trabajo de campo, tiempo disponible, experiencia del personal involucrado, presupuesto asignado y acceso al equipo, debido a ello se optó por establecer sitios de muestreo ubicados dentro de los transectos establecidos para la identificación de la vegetación en el Sistema Ambiental y al azar dentro del Área de Influencia del proyecto

Anfibios y Reptiles

Los anfibios y reptiles, en conjunto se definen como: herpetofauna. La herpetofauna, se distribuye en todo el planeta, principalmente en las regiones tropicales (Miller y Levine, 2004). Estos organismos, forman una parte fundamental del ecosistema debido al rol ecológico que desempeñan, fungiendo como controladores de poblaciones de gran una variedad de insectos y roedores. Presentan una serie de características que los hacen más vulnerables a las alteraciones ambientales, por ejemplo; los anfibios, se consideran bioindicadores debido a sus particularidades anatómicas, piel permeable y ciclos biológicos cortos, que combinan en fases terrestres y acuáticas, así como complejas interacciones con el medio (Huacuz y Ponce, 2005).

Este grupo, también fue incluido para su monitoreo dentro de los transectos previamente establecidos en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia los recorridos fueron principalmente al azar. El muestreo en cada sitio se realizó mediante el método de encuentro visual “Visual Encounter Survey” VES (Crump y Scott, 1994), que consiste en hacer caminatas diurnas y nocturnas lentamente para la observación y captura manual de los ejemplares, removiendo hojarasca, volteando troncos y piedras, abriendo madera podrida con ayuda de un gancho herpetológico, removiendo el suelo en la base de los árboles grandes e inspeccionando los estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos hasta 4 m de alto. Los ejemplares, fueron manipulados con pinzas y ganchos herpetológicos (para serpientes venenosas) y algunos organismos fueron manejados de manera directa con la mano (ranas y sapos, Figura 5). Los organismos se contabilizaron, identificaron y fotografiaron para posteriormente ser liberados en el área de captura, la identificación de los organismos se hizo con base en la siguiente literatura: Guía de anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato (Leyte- Manríque y Domínguez-Laso, 2014), Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y conservación (Ramírez-Bautista *et al*., 2009), Anfibios y reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila (Santiago-Pérez *et al.*, 2012).



Figura 5 . Métodos de colecta e identificación para el grupo de la Herpetofauna

Aves

Al conjunto de aves que habitan una determinada región se le denomina avifauna. Las aves son animales parecidos a los reptiles que mantienen una temperatura corporal interna constante. Tienen una cubierta exterior de plumas; dos patas cubiertas de escamas que usan para caminar o posarse y extremidades modificadas en alas, muchas de estas características son adaptaciones para volar. Las aves juegan un papel ecológico vital, son enlaces críticos dentro de las grandes cadenas y redes alimenticias que existen en el ecosistema. Algunas, son polinizadoras y dispersoras de semillas de las plantas de las que se alimentan, otras controlan poblaciones de artrópodos y roedores, por lo cual se consideran indicadores sensibles de la riqueza biológica y de las condiciones del ambiente.

Para el monitoreo de las aves se emplearon métodos directos e indirectos que consistieron en la observación en puntos de control distribuidos dentro de cada transecto en el Sistema Ambiental y Área delinfluencia del proyecto. En los puntos de control, se realizaron avistamientos matutinos, desde la salida del sol hasta terminar el último punto de conteo, debido a que es cuando las aves presentan su mayor actividad. Se utilizaron binoculares y guías de campo como: Guía de campo a las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), Aves comunes de la ciudad de México (del Olmo *et al*., 2013), Guía de Aves del Charco del Ingenio (Orozco-Uribe *et al*., 2013), Aves comunes de la Ciudad de México (Del Olmo Linares, 2013). Para la identificación de los organismos, todas las aves se identificaron en campo y fotografiaron en su hábitat natural, por lo que no fue necesaria su manipulación (Figura 6).



Figura 6. Algunas especies de avifauna encontradas en el Sistema Ambiental.

Mamíferos

En términos técnicos, se le denomina mastofauna al conjunto de mamíferos que se encuentran en una determinada región. Los mamíferos pertenecientes a la clase Mammalia presentan una serie de características que les permiten asumir el papel principal de la biosfera, además de que puede ser un indicador de la calidad y el grado de conservación del ambiente. En la actualidad, se encuentran distribuidos en casi toda la superficie de la tierra generando la existencia de alrededor de 5, 487 especies de mamíferos (IUCN, 2009). Del total de especies registradas en el mundo, 525 habitan en nuestro país (Ceballos y Oliva, 2005), haciendo que México ocupe el tercer lugar a nivel mundial en diversidad de mamíferos. El inventario de mamíferos terrestres se realizó mediante métodos indirectos (Figura 7) de colecta que consisten en el registro de rastros como: huellas, excretas, senderos y madrigueras, en donde se utilizó el Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México (Aranda, 2012). También, se realizaron observaciones directas de mamíferos medianos y se colocaron trampas con cebo para mamíferos pequeños (González-Romero, 2014). Además, se revisó literatura especializada para la elaboración del listado y se analizaron los datos obtenidos en campo para calcular índices de diversidad y abundancia (Simpson, Shannon-Wiener y Margalef,) mediante el software PAST v3.07.



Figura 7. Métodos de colecta e identificación para el grupo de la Mastofauna

Se destaca el inventario de fauna, el que se retoma de la MIA R, 2015; ya que por los altos niveles de inseguridad que rigen los tiempos de diagnostico , no fue posible determinar presencia de individuos (Ing. Juan Manuel Morales/SICOM).

RESULTADOS
Se registraron un total de 229 organismos pertenecientes a 4 clases de fauna (Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia), 7 órdenes, 13 familias, 13 géneros y 16
especies (Tabla 15).

Tabla 15. Composición de la fauna en el Sistema Ambiental.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Amphibia	1	1	1	1	90
Reptilia	2	4	4	6	35
Aves	3	7	7	8	99
Mammalia	1	1	1	1	5
Total	**7**	**13**	**13**	**16**	**229**

Las especies registradas se observan en la Tabla **16**, en donde se agregaron datos taxonómicos de la clase, orden y familia a la que pertenece cada especie. Además, se incluye el nombre común con el que se le conoce en la región y su estatus de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT- 2010.

Tabla 16. Listado de especies de fauna silvestre presente en el Sistema Ambiental.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059-SEMARNAT-2010
Amphibia	Anura	Bufonidae	Anaxyrus	*Anaxyrus compactilis*	Sapo de meseta	Ne/Se
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	Kinosternom	*Kinosternom integrum*	Tortuga casquito	E/Pr
	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	*Sceloporus dugesi intermedius*	Lagartija escamosa de Duges	Ne/Se
				Sceloporus horridus	Lagartija	Ne/Se
				Sceloporus spinosus	Lagartija escamuda	Ne/Se
		Teiidae	Aspidoscelis	*Cnemidophorus lineattissimus*	Huico muchas líneas	E/Pr
		Colubridae	Pituophis	*Pituophis deppei deppei*	Culebra sorda mexicana	E/A
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pryrocephalus	*Pyrocephalus rubinus*	Cardenal mosquero	Ne/Se
		Hirundinidae	Hirundo	*Hirundo rustica*	Golondrina común	Ne/Se
		Passeridae	Passer	*Passer domesticus*	Gorrión común	Ne/Se
		Laniidae	Lanius	*Lanius ludovicianus*	Alcaudon verdugo	Ne/Se
		Icteridae	Quiscalus	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Ne/Se
	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	*Zenaida asiatica*	Paloma ala blanca	Ne/Se
			Zenaida	*Zenaida macruoura*	Paloma huilota	Ne/Se
	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	Ne/Se
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	Ne/Se

*Ne=No endémico, E= Endémico, Se= Sin estado de conservación, Pr= Sujeta a protección especial y A=Amenazada

En la Tabla 17 se observa que en los transectos 2,10 y 16 se encontró el mayor número de especies. Para el Sistema Ambiental los niveles de diversidad van de bajo a muy bajo.

Tabla 17. Resumen de la diversidad calculada por unidad de muestreo.

TRANSECTO	COORDENADAS		No DE ESPECIES	DIVERSIDAD (H´)	NIVEL
	X	Y			
1	337,948.47	2,268,559.50	3	0.5242	Muy baja
2	338,050.34	2,268,690.36	4	1.237	Baja
3	338,128.89	2,268,775.29	1	NA	NA
4	338,072.80	2,268,906.48	1	NA	NA
5	337,973.12	2,268,041.25	0	NA	NA
6	337,885.53	2,269,186.75	3	1.089	Baja
7	338,182.43	2,269,380.62	3	1.04	Baja
8	337,897.13	2,269,597.63	1	NA	NA
9	338,206.86	2,268,543.67	2	0.4506	Muy baja
10	338,301.25	2,268,658.67	4	0.9882	Muy baja
11	338,297.04	2,268,846.70	2	0.6365	Muy baja
12	338,217.55	2,268,944.55	3	1.099	Baja
13	338,364.48	2,268,076.47	1	NA	NA
14	338,313.50	2,269,144.56	2	0.5983	Muy baja
15	338,388.46	2,269,227.83	3	0.7356	Muy baja
16	338,507.76	2,269,367.40	4	1.306	Media
17	338,429.65	2,269,486.83	2	0.4101	Muy baja
18	338,373.72	2,269,614.97	2	0.6931	Muy baja
19	338,156.05	2,269,616.55	0	NA	NA
20	338,408.50	2,226,738.14	0	NA	NA
21	338,681.91	2,268,705.54	1	NA	NA
22	338,819.04	2,279,862.02	0	NA	NA
23	338,890.45	2,269,918.39	1	NA	NA
24	338,920.14	2,270,078.36	1	NA	NA
25	338,799.14	2,269,918.48	1	NA	NA
26	338,584.84	2,269,883.74	0	NA	NA
27	338,479.79	2,269,832.30	1	NA	NA
28	338,335.21	2,269,812.46	1	NA	NA
29	338,247.83	2,269,916.70	1	NA	NA
30	338,108.37	2,269,745.99	1	NA	NA

*NA= No aplica

Con respecto a la abundancia, se encontró a *Anaxyrus compactilis y Quiscalus mexicanus* como las especies más abundantes y a *Kinosternom integrum, Sceloporus horridus, Pituophis deppei deppei, Pyrocephalus rubinus* y *Lanius ludovicianus* como las menos abundantes (Tabla 18).

Se destaca que en el inventario de fauna previamente ejecutado en el año 2015; se encontraba un menor presencia antropogénica, y mayor humedad y donde por efectos de cambio climático esta se ha reducido considerablemente, de ahí que no se retiran los individuos, por el hecho de haberse encontrado previo al presente, y la probabilidad actual resulte incierta , de ahí que deberán ser topadas las medidas como si en efecto, se pudieran hacer hallazgos de los individuos aquí reportados.

Tabla 18. Cálculo de Abundancias

NÚMERO	ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Anaxyrus compactilis*	90	0.405405405
2	*Quiscalus mexicanus*	32	0.144144144
3	*Passer domesticus*	30	0.135135135
4	*Bubulcus ibis*	20	0.09009009
5	*Cnemidophorus lineattissimus*	15	0.067567568
6	*Sceloporus dugesi intermedius*	6	0.027027027
7	*Sceloporus spinosus*	5	0.022522523
8	*Zenaida asiatica*	5	0.022522523
9	*Zenaida macruoura*	5	0.022522523
10	*Didelphis virginiana*	5	0.022522523
11	*Hirundo rustica*	4	0.018018018
12	*Kinosternom integrum*	1	0.004504505
13	*Sceloporus horridus*	1	0.004504505
14	*Pituophis deppei deppei*	1	0.004504505
15	*Pyrocephalus rubinus*	1	0.004504505
16	*Lanius ludovicianus*	1	0.004504505
	Total	**222**	

En la Tabla 19 se observa que la mayor parte de la fauna registrada se encuentra constituida por especies del grupo de la herpetofauna, alcanzando un valor del 54.59% del total de vertebrados registrados y en menor proporción la mastofauna (2.18%).

Tabla 19. Proporción de grupos faunísticos

GRUPO	No. DE REGISTROS	PROPORCIÓN DE FAUNA POR TRANSECTO (%)
Herpetofauna	125	54.59
Avifauna	99	43.23
Mastofauna	5	2.18
TOTAL	**229**	**100**

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró la presencia de tres especies endémicas: *Kinosternon integrum, Cnemidophorus lineattissimus* y *Pituophis deppei deppei* de las cuales *Kinosternon integrum* y *Cnemidophorus lineattissimus* se encuentran sujetas a protección especial (Pr) y *Pituophis deppei deppei* como Amenazada (A).

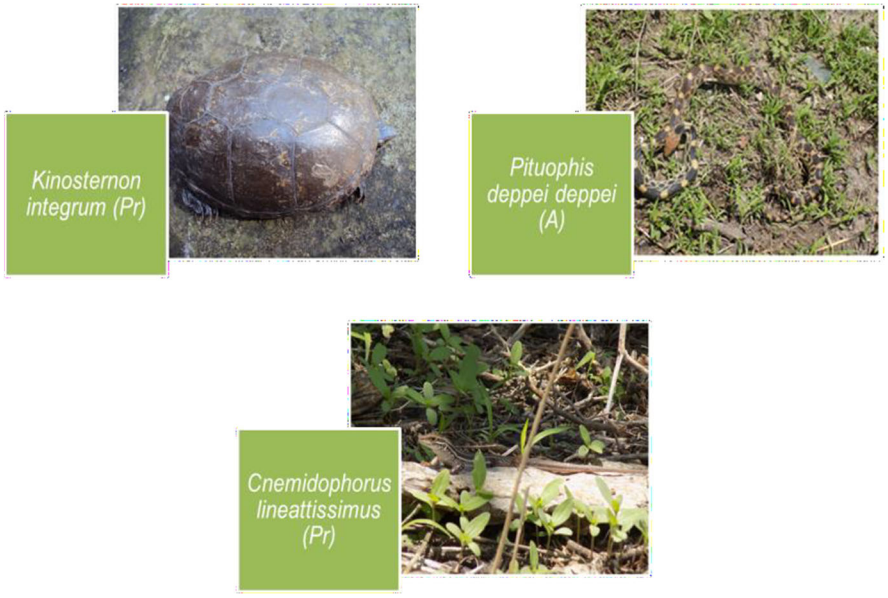


Figura 8. Especies encontradas bajo alguna categoría de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr= Bajo protección especial y A= Amenazada.

Índices de diversidad

De acuerdo con los índices de diversidad aplicados (Tabla 20) se observan valores de Dsi = 0.21, SiD = 0.78, H' = 1.94 y Dmg =2.77, en donde existe una diversidad media a alta para el sistema ambiental. En el Área de Influencia los valores Dsi = 0.26, SiD = 0.73, H' = 1.72 y Dmg =2.25 indican que la diversidad es baja y media (Tabla 21).

Tabla 20. Rangos de la condición de la diversidad según el valor del índice de Shannon-Wiener y Margalef.

DIVERSIDAD	H'	Dmg
Muy baja	0 - 1	≤ 1
Baja	> 1 - 1.8	> 1 - 2
Media	> 1.8 - 2.1	> 2 - 2.7
Alta	> 2.1 - 2.3	> 2.7 - 3
Muy alta	> 2.3	> 3

Tabla 21. Índices de diversidad de la fauna registrada en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD	SÍMBOLO	SISTEMA AMBIENTAL	ÁREA DE INFLUENCIA
Dominancia	**Dsi**	0.2193	0.2692
Simpson	**SiD**	0.7807	0.7308
Shannon- Wiener	**H'**	1.94	1.728
Margalef	**Dmg**	2.77	2.251

De acuerdo con los índices de diversidad aplicados para el área de influencia no se presenta una alta diversidad de especies, dentro del área de influencia (Tabla 22).

Tabla 22. Abundancia de especies en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA SAR	ABUNDANCIA AI	NOM 059-SEMARNAT-2010
Anaxyrus compactilis	Sapo de meseta	90	40	Ne/Se
Quiscalus mexicanus	Zanate	32	10	Ne/Se
Passer domesticus	Gorrión común	30	10	Ne/Se
Sceloporus dugesi intermedius	Lagartija escamosa de Duges	6	2	Ne/Se
Zenaida macruoura	Paloma huilota	5	3	Ne/Se
Didelphis virginiana	Tlacuache	5	5	Ne/Se
Hirundo rustica	Golondrina común	4	2	Ne/Se
Sceloporus horridus	Lagartija	1	1	Ne/Se
Total		**222**	**85**	

*Ne=No endémico, E= Endémico, Se= Sin estado de conservación, Pr= Sujeta a protección especial y A=Amenazada

Con el desarrollo del proyecto se prevé la generación de impactos ambientales, significativos para la fauna, ya que la mayoría de las especies se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, debido a ello es importante tomar medidas ambientales, de protección y conservación de especies de fauna silvestre como el rescate y reubicación para evitar el deterioro ambiental en la zona ya que existen especies que se encuentran dentro del área de influencia y bajo alguna categoría en la NOM 059-SEMARNAT- 2010.

CONCLUSIONES

Se identificaron 23 especies de flora en el Sistema Ambiental, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
La diversidad de flora para las unidades de muestreo se considera alta.
Se considera al estrato herbáceo como el más dominante con 82.51%.
Se registraron 16 especies de fauna, de las cuales tres se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Kinosternon integrum* (Pr), *Cnemidophorus lineattissimus* (Pr) y *Pituphis deppei deppei* (A).
Se registró una diversidad de media a alta para el Sistema Ambiental y de baja a media para el Área de Influencia. La Herpetofauna representa el grupo más dominante dentro del Sistema Ambiental y el Área de Influencia.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

En la descripción y el análisis del medio socioeconómico para Sistema Ambiental Regional, la cual se describe a continuación, se toman en consideración las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y de la componente social de esta misma. Por lo que es considerado el comportamiento de los diferentes sectores económicos, la información es el fundamento para el estudio de la economía del área y también sus actividades, esta información es extraída de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

El Municipio de Apaseo el Alto se localiza en la parte Sureste del Estado y cuenta con una superficie de 388 Km^2 y una población de 54,364 habitantes, que corresponden al 1.3% y 1.2% de la superficie y población total del Estado, respectivamente; en su cabecera municipal habitan 23,407 personas.
Apaseo el alto colinda al Norte con el municipio de Apaseo el Grande y el Estado de Querétaro de Arteaga; al Este con el Estado de Querétaro de Arteaga y Jerécuaro; al Sur con el municipio de Jerécuaro y al Oeste con los municipios de Tarimoro, Celaya y Apaseo el Grande. Tiene como principales vías de acceso a la Carretera 45 que lo comunica con el Estado de Querétaro y el municipio de Apaseo el Grande y la carretera Estatal Libre que lo comunica con Jerécuaro.

Por lo cual se estudiará el municipio de Apaseo el alto, la localidad de Marroquín San Bartolomé De Aguas Calientes que son los que estarán beneficiados directamente.

NOMBRE	COORDENADAS UTM		ALTITUD MSNM.
	x	y	
Apaseo del alto	337,954.40	2,269,622.73	1809
Marroquín	337,329.93	2,268,859.41	1850
San Bartolomé De Aguas Calientes	338,239.33	2,267,077.18	1800

Tabla de población

Nombre De La Localidad	Total Del Municipio	Apaseo El Alto	Marroquín	San Bartolomé Aguas Calientes
Población Total	64433	27991	1185	3781
Población Masculina	31177	13586	590	1840
Población Femenina	33256	14405	595	1941

La actividad económica que se desarrolla en los habitantes Apaseo el Alto y sus localidades Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes, a continuación, se presenta la población económicamente activa, así como la forma en que se distribuye en cuanto al género.

Nombre De La Localidad	Total Del Municipio	Apaseo El Alto	Marroquín	San Bartolomé Aguas Calientes
Población económicamente activa	23355	10983	528	1494
Población masculina económicamente activa	16975	7446	348	1033
Población femenina económicamente activa	6380	3537	180	461
Población no económicamente activa	23971	9754	303	1251
Población masculina no económicamente activa	5469	2408	63	279
Población femenina no económicamente activa	18502	7346	240	972

Tabla ACTIVIDAD ECONÓMICA

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado								
Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para cada municipio								Características económicas 1
Entidad federativa	**Municipio**	**Estimador**	**Población ocupada**	**Sector de actividad económica**				
				Primario[1]	**Secundario[2]**	**Comercio**	**Servicios[3]**	**No especificado**
11 Guanajuato	**004 Apaseo el Alto**	**Parámetro**	**22,813**	**18.26**	**29.97**	**21.64**	**29.45**	**0.69**
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Error Estándar	3,649	3.63	2.47	1.80	1.98	0.22
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite inferior de confianza	16,728	12.21	25.84	18.64	26.15	0.33
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite superior de confianza	28,898	24.31	34.10	24.63	32.75	1.05
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Coeficiente de variación	15.99	19.88	8.26	8.31	6.71	31.63
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	DEFF	0.91	15.36	5.08	3.32	3.27	1.21

[1] Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.
[2] Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
[3] Transporte, gobierno y otros servicios.
* Municipio censado con cuestionario ampliado. Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

Tabla POBLACIÓN OCUPADA

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado								
Población ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional para cada municipio								Características económicas 2
Entidad federativa	**Municipio**	**Estimador**	**Población ocupada**	**División ocupacional[1]**				
				Profesionistas, técnicos y administrativos[2]	**Trabajadores agropecuarios**	**Trabajadores en la industria[3]**	**Comerciantes y trabajadores en servicios diversos[4]**	**No especificado**
11 Guanajuato	**004 Apaseo el Alto**	**Parámetro**	**22,813**	**16.14**	**14.60**	**23.44**	**45.31**	**0.51**
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Error Estándar	3,649	2.06	2.65	1.94	1.63	0.21
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite inferior de confianza	16,728	12.69	10.17	20.21	42.59	0.17
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite superior de confianza	28,898	19.58	19.02	26.68	48.04	0.86
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Coeficiente de variación	15.99	12.79	18.18	8.27	3.61	40.61
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	DEFF	0.91	5.48	9.83	3.65	1.88	1.48

[1] Corresponde al primer nivel de agrupaciones de la Clasificación Única de Ocupaciones (CUO, 2010).
[2] Funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; y trabajadores auxiliares en actividades administrativas.
[3] Mecánicos y trabajadores industriales y artesanales; operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.
[4] Comerciantes, empleados y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales, vigilancia y fuerzas armadas; y trabajadores en actividades elementales y de apoyo.
* Municipio censado con cuestionario ampliado. Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

Tabla PORCENTUAL SEGUN INGRESO

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado

Población ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo para cada municipio — Características económicas 4

Entidad federativa	Municipio	Estimador	Población ocupada	Ingreso por trabajo[1]			
				Hasta 1 s.m.[2]	Más de 1 a 2 s.m.	Más de 2 s.m.	No especificado
11 Guanajuato	**004 Apaseo el Alto**	**Parámetro**	**22,813**	**27.61**	**25.06**	**44.05**	**3.27**
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Error Estándar	3,649	2.91	1.61	3.73	0.50
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite inferior de confianza	16,728	22.76	22.38	37.83	2.43
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Límite superior de confianza	28,898	32.47	27.75	50.27	4.12
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	Coeficiente de variación	15.99	10.54	6.43	8.46	15.40
11 Guanajuato	004 Apaseo el Alto	DEFF	0.91	7.38	2.41	9.82	1.40

[1] Se expresa en salario mínimo mensual (s.m.).
[2] Incluye a la población ocupada que no recibe ingresos.
* Municipio censado con cuestionario ampliado. Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

RELIGIÓN

Respecto a la religión, se presta la tabla para los habitantes Apaseo el Alto y sus localidades Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes que son seguidores de algún tipo de religión católica, la información es extraída de INEGI.

Tabla RELIGIÓN

Nombre de la Localidad	TOTAL DEL MUNICIPIO	APASEO EL ALTO	MARROQUÍN	SAN BARTOLOMÉ AGUAS CALIENTES
Población con religión católica	62253	26895	1155	3644
Población con religión no católica	1241	603	29	59
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	9	2	0	0
Población sin religión	581	315	1	67

GRUPOS ÉTNICOS

La presencia de la legua indígena en el municipio es mínima, en las localidades si existe población que habla alguna lengua indígena como se refiere la tabla siguiente:

Nombre De La Localidad	Total Del Municipio	Apaseo El Alto	Marroquín	San Bartolomé Aguas Calientes
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	126	69	3	14
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	74	42	3	7
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	52	27	0	7
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	0	0
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	0	0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	0	0
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	87	50	3	14
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	50	29	3	7
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	37	21	0	7
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	124	67	3	14
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	0	0
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	86	49	3	14
Población en hogares censales indígenas	313	181	0	36

En cuanto al número y características de las viviendas Apaseo el Alto y sus localidades Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes, se clasifican de la manera siguiente manera y con las siguientes características:

VIVIENDAS

Nombre de la Localidad	TOTAL, DEL MUNICIPIO	APASEO EL ALTO	MARROQUÍN	SAN BARTOLOMÉ AGUAS CALIENTES
Total de viviendas particulares	19523	8315	285	1037
Viviendas particulares habitadas	14979	6465	262	863
Viviendas particulares deshabitadas	2997	1438	9	110
Viviendas particulares de uso temporal	1547	412	14	64
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	64384	27957	1185	3781
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4.30	4.32	4.52	4.38
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.23	1.11	1.19	1.37
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	14207	6170	255	783
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	713	264	7	78

El gobierno municipal de Apaseo el Alto proporciona a las localidades con los servicios públicos básicos tales como:

Agua potable y alcantarillado.
Alumbrado público.
Limpia y recolección de basura.
Seguridad pública.
Educación.

SERVICIOS

Nombre De La Localidad	Total, Del Municipio	Apaseo El Alto	Marroquín	San Bartolomé Aguas Calientes
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	14542	6360	259	842
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	378	74	3	19
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	13817	5956	256	821
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	1080	476	6	38
Viviendas particulares habitadas que dispo nen de excusado o sanitario	13053	6275	251	805
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	12588	6256	242	795
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	2196	170	20	65
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	11781	5806	236	758
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	309	72	1	19

Analizando lo anterior, el grado de marginación del municipio de Apaseo el alto “BAJO”, y la localidad Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes “MEDIA”, considerando el proyecto de la vialidad se tendrá una mejora para los visitantes a la localidad, lo cual la locatarios tendrá fuente de empleos y una economía mayor a la actual.

Nombre de la localidad	Grado de marginación de la localidad
Apaseo el Alto	Bajo
Marroquín	Medio
San Bartolomé Aguas Calientes	Medio

IV.3.1.4. Paisaje.

La superficie en la que interactúan los factores bióticos y abióticos del SAR es considerada Paisaje, por lo que es considerado un componente más del ecosistema y por consecuencia debe analizarse y evaluarse para el presente estudio como un elemento más del Sistema Ambiental Regional. De tal manera que debe realizarse una valoración del paisaje para determinar el estado actual, el grado de conservación y determinar la interacción que tendrá con las actividades que se deriven del proyecto.
La integración paisajística pretende mitigar los impactos visuales significativos y, en la medida de lo posible, contribuir a la mejora de las zonas afectadas.

Para valorar el paisaje existen diferentes metodologías, para este caso la valoración se realizará utilizando los siguientes componentes:
Visibilidad
Calidad del paisaje
Calidad Visual
Fondo Escénico
Fragilidad
Protección del patrimonio arqueológico

VISIBILIDAD
El Sistema Ambiental Regional la carretera federal 45 y el acceso a Marroquín de, el cual servirá para el paso vehicular, aunque se cuenta con vialidades alternas, este proyecto se emplazara en tierras de cultivo, no existen cuerpos de agua que dentro del SAR.
Existen algunos árboles que se tendrán que trasplantar, y que solo se afectarán para la construcción de la vialidad.
En particular el sitio donde se pretende emplazar el proyecto presenta un tipo de vegetación secundaria arbustiva y agricultura de riego anual y semipermanente, sin embargo, éste ha sido impactado fuertemente por actividades agrícolas, pecuarias y de servicios y equipamiento, por lo que actualmente únicamente se observan especies vegetales en los linderos del lugar donde se pretende emplazar el proyecto

CALIDAD PAISAJÍSTICA

La calidad del paisaje dentro el Sistema Ambiental Regional es considerado medio la zona es agrícola, la perturbación o afectación de los elementos paisajísticos se afectará al mínimo por este mismo, el proyecto se emplazará en tierras de cultivo y sobre la carreta 45 y el acceso a Marroquín.

CALIDAD VISUAL

Como se ha mencionado el SAR comprende la carretera federal 45 y el acceso a Marroquín en este escenario existe vegetación y fauna por lo cual el proyecto con las medidas de mitigación y compensación mejorara la visualidad del SAR por tanto no afectara a gran escala ni la vegetación ni la fauna y la que migre podrá ser recuperada en cuanto termine la construcción del proyecto.

CALIDAD DE FONDO ESCÉNICO
En cuanto el fondo escénico no será afectado ya que existen la carreta federal 45 y el acceso a Marroquín, lo cual se ampliará para la creación de nuevos acceso para evitar el cruce de los automóviles, por lo que se pretende que esta de continuidad a las vialidades para mejorar la circulación en la zona a afectar es una zona de cultivo, no existe vegetación en la mayor parte.

FRAGILIDAD
Es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, el SAR se considera con una fragilidad “MEDIA” ya que ha sido impactado de manera significativa por actividades de la carreta federal 45 y el acceso a Marroquín y ha soportado este cambio de uso sobre él.
La construcción de la vialidad se encuentra dentro de una zona con un paisaje naturalmente, considerado con una calidad ambiental “MEDIA”, ya existen algunos predios que son ocupados por alguna actividad (agrícola y privada) por lo que se propone llevar a cabo todas las medidas de mitigación y compensación propuestas en el estudio, con la finalidad de preservar y proteger el medio ambiente además que se debe mejorar la calidad ambiental del sitio.

IV.4. Diagnóstico ambiental.

Con el análisis que se llevó de todos los factores estudiados, los recorridos en campo y en gabinete podemos llegar al diagnosticó ambiental siguiente:

Se observa un Sistema Ambiental Regional Moderadamente perturbada por las actividades antropogénicas y la carretera 45 y sus accesos a las localidades de Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes principalmente, cultivos y equipamiento lo que se traduce en una media diversidad de flora y fauna nativa.

Con el análisis de los factores medio ambientales (bióticos, abióticos etc.), se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el Sistema Ambiental Regional.

Para la ponderación de los factores ambientales que manejamos en el análisis del SAR, se pueden calificar de manera rápida y procurando ser precisos a través de los criterios de calidad.
La ponderación se realizó con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante las salidas de campo, que a continuación se explica.

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

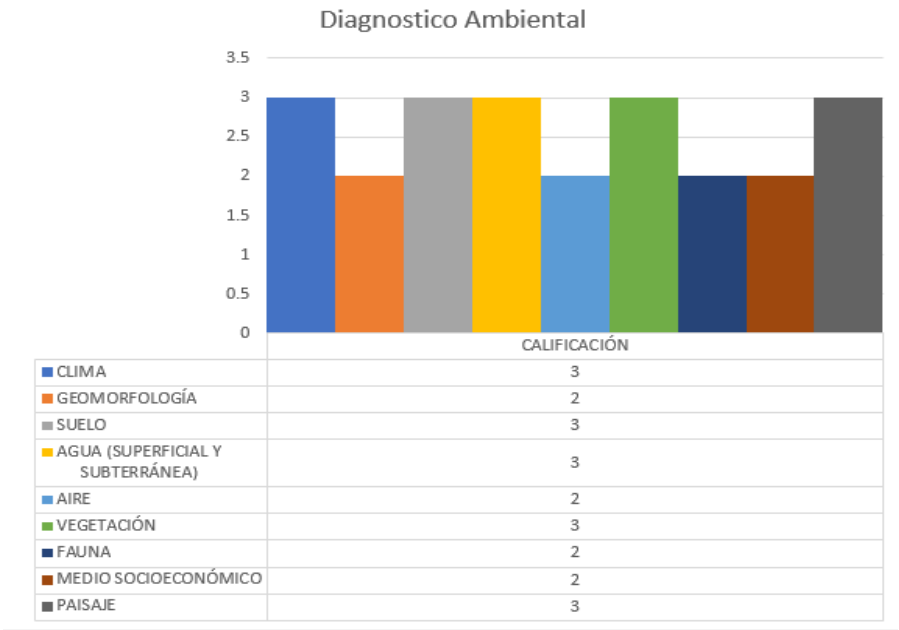
FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	Sin perturbación	4
CLIMA	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
	Original	4
GEOMORFOLOGÍA	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
	Natural	4
SUELO	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
	Alta	4
VEGETACIÓN	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2
	Sin flora nativa	1
	Alta	4
FAUNA	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
	Excelente	4
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Bueno	3
	Medio	2
	Malo	1
	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3
PAISAJE	Con actividades. antropogénicas (uso	2
	habitacional)	
	Completamente degradado	1

A continuación, se llevó a cabo el diagnóstico ambiental del estado actual del Sistema Ambiental Regional.

Diagnóstico Ambiental del SAR.

No. DE FACTOR	**FACTOR AMBIENTAL**	**CALIFICACIÓN**	**ANÁLISIS**
1	CLIMA	3	El factor clima es moderadamente perturbado por la interacción de la carreta federal 45.
2	GEOMORFOLOGÍA	2	El factor geomorfológico es moderadamente modificado, la zona la carreta federal 45, el acceso a Marroquín y fábricas.
3	SUELO	3	El factor suelo es moderadamente modificado por los trabajos de cultivo, la carreta federal 45 y el acceso a Marroquín
4	AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	3	El factor agua se considera ligeramente contaminada por estar dentro del SAR el carreta federal 45 y el acceso a Marroquín.
5	AIRE	2	El factor aire es considerado altamente contaminado por las carretera federal 45 y el acceso a Marroquín vehículos que usan las vialidades alternas.
6	VEGETACIÓN	3	La vegetación es media ya que existen en el SAR vegetación nativa, como lo son mezquites.
7	FAUNA	2	La fauna es escasa ya que por la integración de la carreta 45 y el acceso a Marroquín la fauna a te nido que emigrar y solo cuenta con aves.
8	MEDIO SOCIOECONÓMICO	2	Este factor lo consideramos medio por las actividades que se hacen en el SAR y el grado de marginación Apaseo el alto “BAJO”, y la localidad Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes “MEDIA”.
9	PAISAJE	3	El paisaje moderadamente natural existe vegetación en la zona aun cuando existen tierras de cultivo.

GRAFICA DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



La gráfica y tabla del diagnóstico ambiental del SAR indica la calidad actual de los factores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional presenta que la ponderación que van de 3 a 2 por lo que la calidad del sitio se considera media, de tal manera que el sitio no presenta importantes elementos de conservación, mismos que no se verán afectados por el emplazamiento del proyecto.

Se proponen medidas ambientales para brindar una conservación al medio ambiente a través de la prevención, la mitigación y disminución de los impactos ambientales, así mismo se propone un trasplantar

los árboles de Prosopis laevigata para conservar el estado actual, y contemplar una reforestación la cual es una medida de compensación de 500 árboles, dentro de las gasas del proyecto, lo que hará que se renueve la conservación de este tipo de árboles, ya que en el análisis de campo se observó en el SAR existen comunidades de “mezquites” y esto mejorara la diversidad de flora y fauna del sitio, así como la calidad del paisaje y la calidad del suelo.

Considerando lo anterior, así como la naturaleza, los alcances, la ubicación del proyecto se prevé que “NO” existirán impactos ambientales significativos que alteren la calidad ambiental, por el contrario, el proyecto beneficie de manera directa a la localidad de Marroquín y San Bartolomé De Aguas Calientes las cuales tiene la necesidad y evitar accidentes por la forma de ingresar a estas comunidades.

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

El objetivo del presente capítulo es que nos muestre claramente en las identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que por la construcción de la estructura sobre la carretera federal 45 (Panamericana), para el acceso a Comunidad Marroquín, pudieran ocurrir en el territorio establecido ya en el presente en términos de línea base ambiental, partiendo del estado que guarda el ecosistema de emplazamiento, donde se incorporan ya las etapas correspondientes a la preparación del sitio, el proceso constructivo, la operación, mantenimiento y el poco probable abandono del tramo, dadas las características y beneficio directo de movilidad considerada, con la ocupación directa de los tramos en acceso y el derecho de vía existente incidiendo en tramos específicos, donde se promueve el desarrollo social y humano en la movilidad sustentable pretendida, la que se integra con el proyecto en su totalidad beneficiando además de habitantes de la región, al sector turismo, movilidad de los pueblos, con pretendida capacidad instalada al tránsito promedio anual establecido, donde la presente evaluación del impacto ambiental se pretende que deriven las medidas de mitigación, prevención, restauración y compensación de los impactos ambientales directos e indirectos y los que resultan residuales sobre los componentes ambientales.

Para fines del presente se ha delimitado previamente el sistema ambiental regional (SAR) y de manera más específica en Área de Influencia (AI) en router de 500 metros del eje del proyecto, así como la ocupación directa en Área de Proyecto (AP) a la que denominamos para fines del presente como envolvente, al encontrarse el sistema ambiental regional de manera directa incidiendo actividades antropogénicas, en la mayor parte de carácter rustico rural sus poblaciones, donde se destaca que la política ambiental del territorio correspondiendo a la UGAT 580 como Restauración, y donde en el análisis y vinculación jurídica se muestra la compatibilidad establecida ya en los principales instrumentos de planeación en orden estatal, federal y municipal, de total emplazamiento de nuestro proyecto, donde en el presente, se efectúa la vinculación jurídica y se atienden las estrategias de regulación ecológica que la misma indica.

Se define Impacto Ambiental y es importante señalarlo como "la alteración del medio ambiente provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en una área determinada", donde el concepto de área determinada en el presente se toma como línea base ambiental cero “sin proyecto” las actuales condiciones del sistema ambiental regional y el área de influencia donde se destaca el uso actual del territorio que nos ocupa como una vía general de comunicación el que se mantiene y lo que se pretende es mejorar las condiciones geométricas y de seguridad vial en acceso a camino existente, donde al incorporarse de forma libre se elevan los accidentes en la zona, destacando la urgente necesidad de mejores condiciones incluso para los retornos en dirección a los estados de Querétaro y las ciudades de Celaya y la región Bajío dentro del territorio del estado de Guanajuato, así como de cobertura de servicio en el transito actual, y el beneficio a los habitantes y usuarios del sector infraestructura vial, y de manera directa la adaptación al cambio climático de la carretera de manera directa el estado actual del ecosistema, donde se destaca una alteración antropogénica de los componentes ambientales, son de la calidad ambiental del territorio partimos con nuestra línea base ambiental.

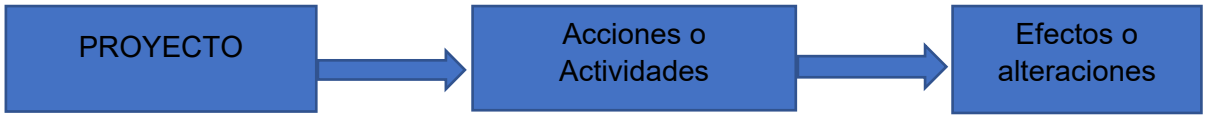
Se ha conceptualizado el siguiente diagrama de flujo de los posibles impactos ambientales, donde es importante aclarar que no todos los efectos o alteraciones del medio ambiente se consideran impactos ambientales, únicamente aquellos que reúnen las siguientes características:

1.-Provocan una alteración significativa del medio: la determinación de la importancia o significancia de un impacto es relativo desde un ambiente a otro, por lo que no es fácil determinar.
2.- La alteración debe producirse sobre los componentes ambientales y no sobre el proyecto ya que corresponden externalidades de este, no en el proyecto.
3.- Externalidades relacionadas a problemas técnicos o de ingeniería por diseño inadecuado no se consideran impactos ambientales.
4.- El impacto ambiental no debe corresponder al objetivo del proyecto, sino a externalidades de este.

Características de los impactos ambientales

El siguiente listado resume las características de un IA y como pueden calificarse cada una de ellas (Espinoza, 2001 y Gómez Orea, 1994):

Carácter: Positivo o negativo
Magnitud o Grado de Perturbación: Alta, Mediana o Baja
Importancia o Significancia: Alta, Mediana o Baja
Tipo: Directo o indirecto
Tiempo de duración del efecto: Permanente, mediano o corto
Momento en que se produce: Corto, mediano o largo plazo
Riesgo o Probabilidad de ocurrencia: Muy probable, poco probable, etc.
Extensión: Puntual, Local o Regional
Reversibilidad: Irreversible, Parcial o Reversible



Así establecido la evaluación del impacto ambiental en la presente está dirigida a efectuar análisis detallado del proyecto y del sitio donde se pretenden realizar a lo largo de la traza expuesta para la modernización de la carretera, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que pueda ocasionar su ejecución. Donde es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto, lo que nos guía para determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales que será necesario ejecutar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

V.1. Identificación de impactos.

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se ha diseñado una lista de chequeo, para la identificación de los posibles impactos ambientales sobre los componentes ambientales, donde se ha analizado las características particulares del proyecto de modernización de la carretera, con todas y cada una de las obras y actividades pretendidas y su posible integración al sistema ambiental regional y de forma particular al área de influencia directa establecida a 500 metros a cada lado del eje del proyecto, no ofreciendo en el presente selección de alternativas en la geometría propuesta ya que corresponde a una vialidad existente y en actual operación prefiriendo el derecho de vía ya

establecido, y la ocupación adicional que resulta en afectaciones se incorpora de forma directa a la misma vialidad, donde el proyecto podría ocasionar impactos ambientales sobre cada uno de los componentes ambientales presentes en el área de proyecto, área de influencia y en el sistema ambiental regional establecido.

Se diseño la lista con el sentido ambiental estricto, ello para no obviar algunos de los impactos o en su caso relacionar con algunos que incluso pudieran no llegar a ocurrir, en la bibliografía se cuenta con un sin número de listas de chequeo sin embargo han sido seleccionado la preguntas clave que nos muestren una posible relación directa e indirecta del proyecto sobre los componentes ambientales, y donde se considera quedaría cubierta la parte de identificación.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para el proyecto dentro del sistema ambiental regional delimitado, se ha seleccionado como herramienta de apoyo a la evaluación de impacto ambiental corresponde a una Lista de Verificación (o chequeo) específica; donde se ha modificado a las listas de verificación tradicionales al considerar una matriz de tal forma de localizar los impactos espacialmente.

La metodología se genera a través de las actividades relacionadas de manera directa con la obra pública pretendida, pero éstas no se mostrarán explícitamente en el resultado y se considerarán las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación del proyecto, donde es destacable señalar que por las características sea muy probable esta se ejecute por tramos, e incluso por estructura de ahí que la presente engloba los efectos y delimita las actuaciones por componente ambiental, expuesto a efectos ambientales.

Este método fue elegido por sobre otros métodos debido a que:

Permite agrupar los impactos ambientales de acuerdo con las variables que afectan la calidad ambiental, logrando identificar fácilmente las variables más afectadas.

Asegura que ningún factor o componente esencial sea omitido en el análisis debido a que presenta un conjunto de impactos ambientales que se considera con alta probabilidad de ocurrir.

La principal limitación de la metodología seleccionada es que no permite una interpretación rápida de causalidad entre las probables interacciones y las distintas actividades e impactos. No obstante, para fines del presente estudio de impacto ambiental y las características previas del área de influencia, se considera más importante las variables que son afectadas y como son afectadas por encima de las actividades que las producen.

Cabe destacar además que la metodología es eficaz y la forma de presentación es la más usada en proyectos para la construcción de infraestructura carretera pretendida, ya que su implementación sirve de apoyo en los procesos de evaluación de impacto ambiental, considerando todas las etapas y requerimientos de este tipo de proyectos.

Listado de verificación

Para esto fue necesario determinar las actividades relevantes pretendidas en el desarrollo del proyecto, de tal forma de identificar cuáles generan externalidades significativas. Luego se ha confeccionado la lista de verificación en dos etapas; una primera versión de acuerdo con bibliografía especializada.

V.1.1.1 Metodología de trabajo

La elaboración del listado de verificación de impactos ambientales consta de las siguientes etapas:

1. Identificación de actividades: Con objetivo de relacionar los impactos ambientales detectados por cada una de las actividades y procesos a desarrollar por la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.
2. Listado de impactos ambientales según bibliografía especializada en impacto ambiental en proyectos de infraestructura de obra civil.
3. Listado de impactos según listado de actividades, se analizará el listado de actividades en conjunto.
4. Revisión normativa vigente; obteniendo un nuevo listado de impactos no considerados previamente.
5. Ajuste de la lista de verificación a través de los proyectos que serán ejecutados, lo cual permite por una parte validar la herramienta y, por otra, mejorar el listado (agregando o quitando impactos) a la realidad del sistema ambiental regional establecido y previamente caracterizado, así como en la línea base ambiental.

V.1.1.2 Identificación de Actividades

En esta sección se identifican las obras y actividades que se pretenden, de tal forma de identificar los efectos y externalidades potenciales que pueden ser consideradas impactos ambientales.

Las obras y/o actividades que se centran en el proceso constructivo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, acorde con la geometría expuesta en el presente. Las actividades durante la etapa de operación, si bien son importantes porque involucran la conservación en óptimo funcionamiento, son poco numerosas y bastante afines al mantenimiento de infraestructura de la carretera, con diseño correcto de materiales para alargar la vida útil en las mejores condiciones de mantenimiento en por lo menos 30 años. Además, este tipo de proyectos no contempla en general etapa de abandono, mucho menos en el sitio pretendido correspondiendo a una carretera existente, en operación y con una larga historia respecto a los pueblos asentados en el área de influencia, y además de que resulta de una necesidad soportada con proyecciones de tránsito promedio diario, constante como usuarios permanentes, donde el presente cubre las necesidades de comunicación vehicular, además de incorporación de ciclovía en beneficio directo de habitantes y su incorporación al desarrollo social y humano, donde la carretera resulta hoy día limitante en la convivencia social además de exposición a accidentes ante la falta de conexiones seguras.

V.1.1.3 Componentes ambientales

El listado de verificación se ha adoptado el correspondiente a la definición de línea base ambiental, establecida en el diagnóstico ambiental, donde se establecen como los componentes del medio se adopta la ponderación establecida en el mismo y su base 1000 Unidades de Importancia, donde para fines de la presente evaluación se agrega el elemento aire para efectos de atención del componente:

Tabla 1. Valoración de Elementos Ambientales

Medio	UI Jerarquizada	id	Componente ambiental	Peso (UI)
Abiótico	400	1	Aire	50
		2	Suelo (S)	100
		3	Geología (G)	50
		4	Hidrología superficial (HS)	200
		5	Hidrología subterránea (HSB)	100
Biótico	300	6	Relaciones Ecológicas (RE)	100
		7	Vegetación (V)	150
		8	Conservación CONABIO ©	50
Perceptual	100	9	Paisaje (P)	100
Socioeconómico	100	10	Sociedad (L)	50
		11	Agricultura (A)	50
Total 1000 UI	100UI			1000 UI

Dicha clasificación se muestra y retoma del capítulo precedente al presente donde se muestra la congruencia con la línea base ambiental y el estado que guardan los componentes ambientales.

V.1.1.4 Listado de verificación de impactos ambientales

Las etapas de desarrollo del proyecto se vinculan de manera directa al listado de verificación de impactos ambientales las que se pueden observar en las tablas siguientes acerca de cada uno de los impactos considerados, así como de sus posibles medidas de mitigación.

Tabla 2. Listado de verificación para impactos ambientales.

Componente Ambiental	Si/No	Observaciones
Aire		
Aumento de material particulado	si	Actividades directamente relacionadas con la preparación del sitio y construcción, así como eventos de transporte de materiales
Emisión de gases	si	Producto de mantenimiento y uso de maquinaria y equipo que utiliza combustibles fósiles
Aumento del nivel de ruido y vibraciones	si	Acometida de maquinaria y equipo, aumento en el número de personas y movilidad de camiones y camionetas en transportes de insumos y excavaciones.
Suelo		
Pérdida de productividad biológica	Si	Áreas asignadas a estructura vehicular y superficie de ampliación de la carretera, superficie destinada a ciclovía.
Cambio de uso de suelo	Si	No
Erosión de los suelos	Si	Probables terraplenes y arrastre de sedimentos en proceso constructivo, se realizarán acciones de prevención de vertido de sedimentos evitando se alteren los procesos erosivos, serán generados residuos de excavación, en cortes se perfila el ángulo de reposo, construcción de cunetas y contracunetas.
Componente Ambiental	**Si/No**	**Observaciones**
Compactación de suelo	Si	La compactación de los suelos permanente en superficie de obra, probable en movimientos de maquinaria y equipo en proceso constructivo y área de almacenes.
Riesgo de Contaminación	Si	Posible manejo inadecuado de residuos sólidos, líquidos y falta de control de emisiones a la atmosfera.
Geología		
Uso de Bancos de Materiales	Si	Serán utilizados los bancos de materiales como proveedores los más próximos al área de influencia, donde deberán encontrarse debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes
Estabilidad de Taludes	Si	En la conformación de vialidad con terraplenes y ampliación del tramo implicando cortes litología arenisca, sensible a pendiente

Cambios en la morfología	No	Mejoramiento hidráulico, con obras de drenaje mayor y menor excedidas en su capacidad, agotadas por azolvamiento.
Perdida de estabilidad mecánica	Si	Posible en taludes y terraplenes por ampliación del cuerpo carretero
Agua		
Aumento de sólidos en suspensión	si	Posible manejo inadecuado de materiales producto de excavación
Modificación de la mecánica fluvial de escurrimientos	si	A través de diseño adecuado de estructura de alcantarillas, cunetas y contracunetas se mantiene la red de drenaje pluvial, se mejora la capacidad hidráulica de las obras de drenaje, no se prende la modificación al régimen fluvial, el que mantendrá su flujo y dirección a través del mantenimiento y diseño de capacidad hidráulica.
Riesgo de deterioro en la calidad del agua	si	Posibilidad de eventos de manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial en excavaciones, demolición y sustitución de infraestructura además de los peligrosos de mantenimiento menor de maquinaria y equipo.
Intervención en la red de drenaje y quebradas	si	Se pretende la influencia directa de obras y actividades en unidades de escurrimiento, regulados a través de obras de drenaje mayor y menor para mantenimiento de volumen y temporalidad de flujo.
Flora y Fauna y Relaciones Ecológicas		
Remoción de cobertura vegetal	Si	Perdida de individuos arbóreos establecidos en traza acorde a proyecto geométrico
Barrera de la población nativa	Si	Restauración de la vegetación nativa y mejora en la conectividad ecológica a través de la reconstrucción de obras de drenaje.
Alteración de comunidades de avifauna	si	Es posible la pérdida de sitios de anidación y madrigueras establecidos, de ahí que sea necesario el establecimiento de medidas de rescate de fauna y las compensatorias para la formación de nuevos nichos ecológicos dentro del sistema ambiental regional y el área de influencia establecida
Perdidas de fauna nativa y/o en peligro de extinción	Si	No se detecta presencia de especies listadas en NOM-059.
Paisaje		
Alteración del valor paisajístico	Si	En su totalidad será perceptible la modificación a las actuales condiciones del paisaje, donde si bien corresponde a modernización de infraestructura.
Medio Socioeconómico		
Incremento de habitantes en centros urbanos cercanos	No	El crecimiento normal de la población en la zona y beneficiaria del proyecto.
Aumento de posibilidades de empleo	Si	Efectivamente se pretende la generación de empleos temporales en etapas de preparación del sitio y construcción y beneficio económico y social por movilidad en óptimas condiciones de funcionamiento.
Incremento en la actividad económica	Si	Compra de insumos de materiales para la construcción, preferentemente con empresas de la región debidamente autorizadas por las autoridades ambientales competentes.
Aumento del flujo vehicular	Si	El proyecto ofrecerá seguridad y fluidez vial a los usuarios
Áreas protegidas	No	No se alterará alguna área natural protegida municipal, estatal o federal
Alteración de áreas de conservación	No	En área de influencia y lindante al tramo, supone una escala de 1:250,000.
Alteración de patrimonio arqueológico o histórico	No	Sin afectación.

La forma de aplicación es bastante simple y directa, indicando con una sí o no y que el impacto se produce en el proyecto y zona indicada, agregando una nota explicativa de las causas que lo producen en las observaciones.

La calificación de impactos ambientales sobre el sistema ambiental regional y el área de influencia por la modernización de la carretera se realizó mediante matrices de calificación, por cada uno de los factores ambientales los que serán susceptibles de recibir un impacto ambiental, lo cual se resume en la valorización de acuerdo con ocho parámetros de calificación de impactos descritos a continuación.

A) Carácter (Ca)
Este criterio indica si un impacto es benéfico o dañino para el componente ambiental receptor.
a.1 Positivo: Se refiere a un impacto benéfico sobre el medio ambiente.
a.2 Negativo: Se refiere a un impacto adverso sobre el medio ambiente que implica un deterioro o degradación de la situación existente en sistema ambiental regional o "línea base ambiental" en una proyección futura con el emplazamiento del proyecto.

B) Probabilidad de Ocurrencia (PO)

Califica la probabilidad de que el impacto pueda presentarse en cualquiera de las etapas del proyecto.
b.1 Cierto: Existe certeza de la manifestación del impacto ambiental.
b.2 Muy probable: Existen altas posibilidades de que se manifiesta el impacto.
b.3 Probable: Existen posibilidades intermedias de que se manifieste el impacto.
b.4 Poco probable: Existen bajas posibilidades de que se manifieste el impacto.

C) Relevancia del Componente (RC)
Expresa el valor ambiental del componente afectado, en consideración a su representatividad, local y regional, abundancia y estado. Se realiza en función del estado o condición de la línea de base al momento de generarse el efecto, considerando:
c.1 Muy Alta: Tiene una alta calidad basal. Es relevante para las otras componentes y/o es relativamente escasa.
c.2 Alta: Tiene una baja calidad basal, sin embargo, es relevante para otras componentes ambientales y/o es relativamente escasa.
c.3 Media: Presenta una alta calidad basal, pero no es relevante para otras componentes ambientales y/o es relativamente abundante.
c.4 Baja: El componente tiene una baja calidad basal y/o no es relevante para las otras componentes y/o es muy abundante.

D) Intensidad (I)
Este criterio refleja el grado de alteración de una variable a causa de una acción del proyecto, independientemente de la extensión geográfica del impacto.
d.1 Muy Alta: Las acciones del proyecto modifican en forma muy significativa las características propias del componente ambiental afectado.
d.2 Alta: Las acciones del proyecto modifican en forma importante las características propias del componente ambiental afectado.
d.3 Mediana: Las acciones del proyecto sólo modifican algunas de las características del componente ambiental afectado.
d.4 Baja: Las acciones del proyecto no modifican significativamente al componente ambiental afectado.

E) Extensión (Ex)
Este parámetro define la superficie o envergadura del componente afectado por el impacto, es decir, corresponde a la superficie que representa el componente afectado dentro de su área o ámbito de evaluación.

e.1 Amplia: El impacto se manifiesta en una gran superficie del área.
e.2 Media: El impacto incide sobre una superficie intermedia del área.
e.3 Puntual: El impacto se produce sobre una superficie localizada del área.

F) Duración (Du)
Este criterio se refiere al período durante el cual se produce o manifiesta el impacto.
f.1 Permanente: Más de 10 años.
f.2 Larga: Entre 3 y 10 años.
f.3 Media: Entre 1 a 3 años.
f.4 Corta: Menos de 1 año.

G) Desarrollo (De)

Este criterio se refiere al tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir, califica la forma cómo evoluciona el impacto, desde que se inicia o se manifiesta, hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.

g.1 Rápido: Menos de 1 año.

g.2 Medio: Entre 1 a 3 años.

g.3 Lento: Más de 3 años.

H) Reversibilidad (Re)

Este criterio indica la posibilidad que el componente ambiental afectado recupere características similares a su condición basal, ya sea naturalmente o por acción antrópica.

h.1 Irreversible: El impacto no se revierte en forma natural al finalizar la acción que lo genera y tampoco puede ser revertido mediante medidas de mitigación de impacto ambiental.

h.2 Parcialmente reversible: El impacto no se revierte de manera natural después de finalizada la acción que lo genera, pero puede ser revertido, al menos parcialmente, mediante medidas de manejo ambiental.

h.3 Reversible: El impacto se revierte en forma natural una vez finalizada la acción que lo genera.

A continuación, tabla presenta los rangos de valoración de los ocho tipos de parámetros de calificación de impactos antes descritos.

Tabla 3. Escala de Valoración de los Parámetros de Calificación Ambiental de Impactos Potenciales.

Parámetros	Rangos	Calificación
Carácter (C)	Negativo	-1
	Positivo	1
Probabilidad de Ocurrencia (PO)	Cierto	9-10
	Muy Probable	7-8
	Probable	4-6
	Poco Probable	1-3
Relevancia del Componente (RC)	Muy Alta	0.9-1
	Alta	0.7-0.8
	Media	0.4-0.6
	Baja	0.1-0.3
Intensidad (I)	Muy Alta	0.9-1
	Alta	0.7-0.8
	Media	0.4-0.6
	Baja	0.1-0.3
Extensión (E)	Amplia	0.8-1
	Media	0.4-0.7
	Puntual	0.1-0.3
Duración (Du)	Permanente	0.8-1
	Larga	0.5-0.7
	Media	0.4-0.4
	Corta	0.1-0.2
Desarrollo (De)	Rápido	0.8-1
	Medio	0.4-0.7
	Lento	0.1-0.3
Reversibilidad (Re)	Irreversible	0.8-1
	Parcialmente reversible	0.4-0.7
	Reversible	0.1-0.3

Como ya fue señalado, para cada componente ambiental potencialmente afectado por las partes, obras y acciones del proyecto, se establece una matriz de calificación de impactos, la cual se obtuvo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$CAI = C * PO * \frac{(RC + I + E + Du + De + Re)}{6}$$

Donde:

CAI Calificación Ambiental de Impacto
C Carácter +1 / -1
PO Probabilidad de Ocurrencia 1 – 10
RC Relevancia del Componente 0.1 - 1
I Intensidad 0.1 - 1
E Extensión 0.1 - 1
Du Duración 0.1 - 1
De Desarrollo 0.1 - 1
Re-Reversibilidad 0.1 - 1

V.2. Caracterización de los impactos.

En esta fase se procedió a jerarquizar los impactos ambientales en función de la calificación ambiental del impacto (CAI) obtenidas a partir de la formula antes indicada. De este modo, los impactos se clasificaron en cinco categorías generales, a saber: “Muy Significativo” (CAI= 8.0 a 10), “Significativo” (CAI= 6.0 a 7.9), “Medianamente Significativo” (CAI= 4.0 a 5.9), “Poco Significativo” (CAI= 1.0 a 3.9) y “No Significativo” (CAI= 0.1 a 0.9).

Con el propósito de diferenciar entre impactos ambientales “significativos” y “no significativos”, éstos fueron calificados a su vez mediante una escala relativa que se indica a continuación:

Tabla 4. Rangos de Calificación Ambiental de Impactos Potenciales.

	Jerarquización de los impactos ambientales			
CAI	**Categoría**	**Códigos**	**Positivos**	**Negativos**
8.0 a 10	Muy Significativo	MS	+	-
6.0 a 7.9	Significativo	S	+	-
4.0 a 5.9	Medianamente Significativo	MMS	+	-
1.0 a 3.9	Poco Significativo	PS	+	-
0.1 a 0.9	No Significativo	NS	+	-

Para determinar los efectos, características y circunstancias, se considerarán todos los impactos, pero con mayor atención sobre aquellos que sean calificados como impactos negativos medios o altos, es decir, con un rango de CAI Medianamente Significativo -MMS- (entre 4.0 – 5.9), Significativo -S- (entre 6.0 – 7.9) y Muy Significativo -MS- (8.0 – 10).

Por otra parte, para cada impacto significativo identificado, se presenta una selección de medidas de mitigación, prevención, reparación o en su caso compensación ambiental, dando prioridad siempre a las medidas de prevención.

V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático.

En la metodología seleccionada se han definido los indicadores de impacto ambiental sobre los factores ambientales de la línea base ambiental de emplazamiento de la estructura, y donde en el presente se muestra, además la evaluación del lugar donde se pretende el emplazamiento, para la evaluación de la exposición a los impactos del cambio climático, donde se han establecido categorías del grado de exposición a través de:

Niveles existentes de exposición basados en hechos históricos y recientes, en observaciones, en conocimiento local y técnico, investigación existente y/o;
Niveles de futuro de exposición esperados a los diferentes efectos del cambio climático, el resultado nos muestra como indicador si la estructura pretendida en el sitio está o no expuesta a los efectos del cambio climático o puede estarlo en un futuro (Método PIARC Marco Internacional de Adaptación de la Infraestructura carretera al cambio climático).

Se presenta la matriz para identificar la exposición, donde se han seleccionado las variables climáticas para su ubicación sobre la base del conocimiento en la zona existente/ historia y eventos, así como información futura de proyecciones y expectativas.

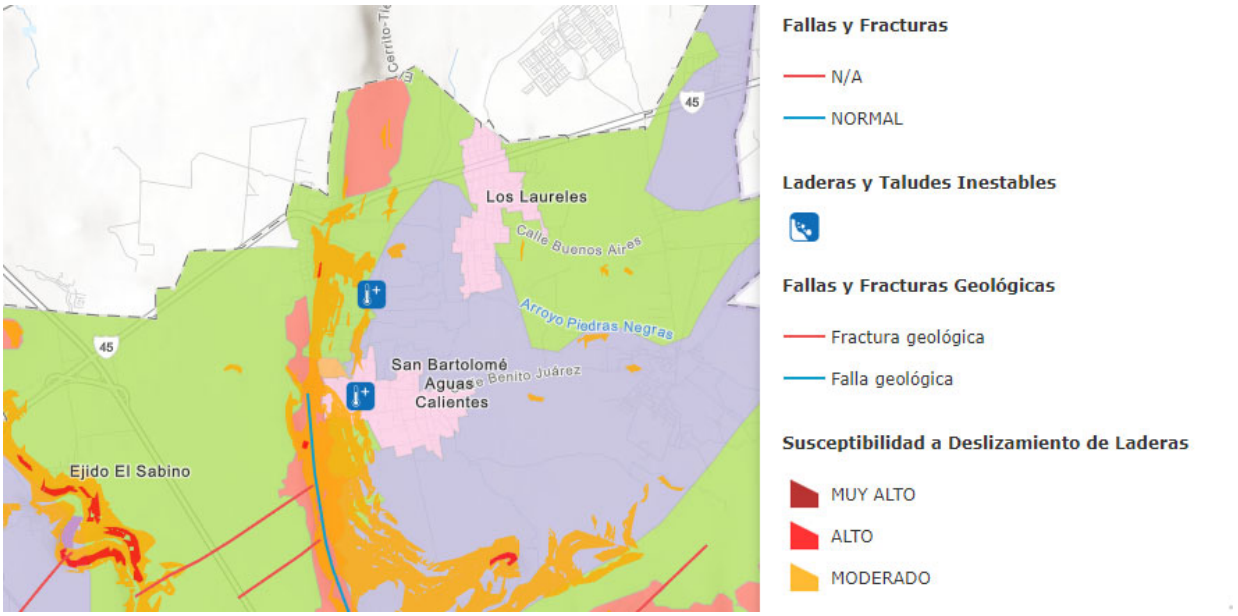
Evaluación de exposición:

Los acontecimientos recientes han demostrado que la frecuencia y la gravedad de los eventos de inundación están aumentando. Una revisión de los datos de proyecciones climáticas disponible INECC, sugiere que podría haber un aumento en los niveles de precipitación invernal promedio de 35% en la década de 2050. La evidencia sugiere que la frecuencia de las tormentas ya está mostrando signos de aumento. El uso de esta evidencia, la exposición se marca de la siguiente manera:

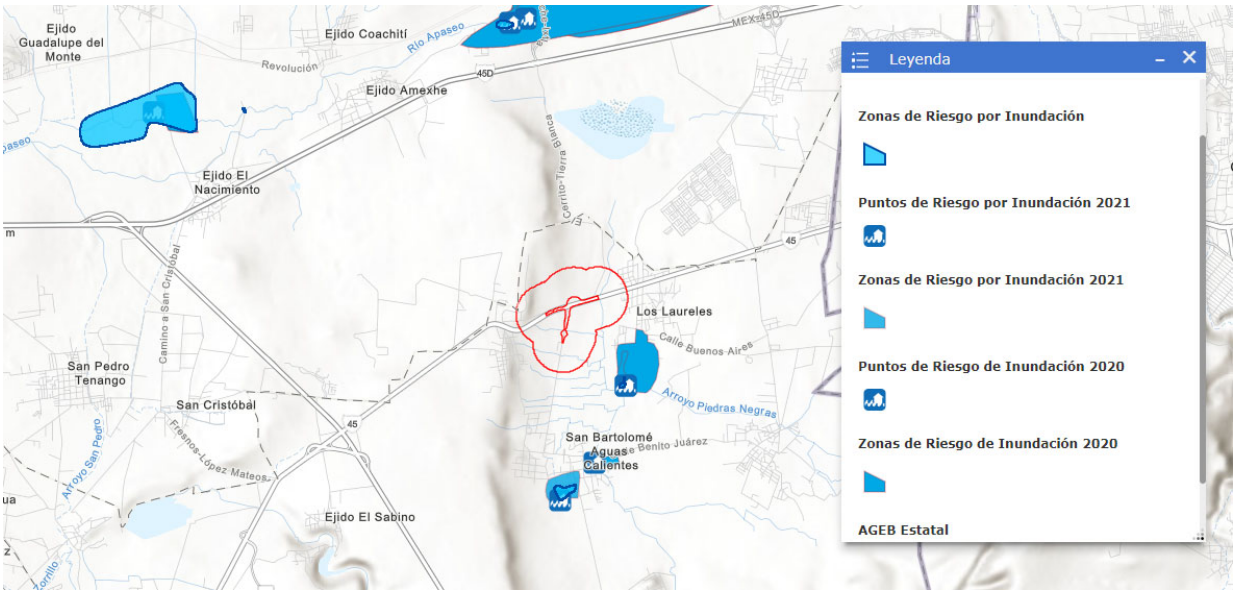
Teniendo un área de influencia a 500 metros router de la estructura de 2346325 metros cuadrados, para el análisis de exposición, donde se muestra para su correcta precisión:



Se muestra en área por la incidencia de la modernización de la carretera federal 45 y el acceso existente a localidad Marroquín.


Los Laureles
Calle Buenos Aires
Arroyo Piedras Negras
San Bartolomé
Aguas
Calientes
Benito Juárez
Ejido El Sabino
45
Fallas y Fracturas
N/A
NORMAL
Laderas y Taludes Inestables
Fallas y Fracturas Geológicas
Fractura geológica
Falla geológica
Susceptibilidad a Deslizamiento de Laderas
MUY ALTO
ALTO
MODERADO


Cerrito-Tierra Blanca
45
Los Laureles
Calle Buenos Aires
Arroyo Piedras Negras
San Bartolomé
Aguas
Calientes
Benito Juárez
El Sabino
2075 m
Leyenda
Geotermalismo
Fallas y Fracturas
N/A
NORMAL
Laderas y Taludes Inestables
Fallas y Fracturas Geológicas
Fractura geológica
Falla geológica
Susceptibilidad a Deslizamiento de Laderas
MUY ALTO
ALTO
MODERADO



Zonas de Riesgo por inundación

Considerando la información establecida en el atlas de riesgos para el municipio de Apaseo el alto y su ubicación respecto a áreas de inundación e inestabilidad de laderas.

Área exposición	Calor extremo	Calor medio	Sequia	Precipitación media	Tormentas/ precipitación extrema	Aumento del nivel del mar y/o Marea de tormenta
234.63 hectáreas	2	2	3	2	2	X

Y donde acorde a código de llenado:
X=Nula exposición ahora y/o en el futuro
1= Baja exposición ahora y/o en el futuro
2= Mediana exposición ahora y/o en el futuro
3= alta exposición ahora y/o en el futuro

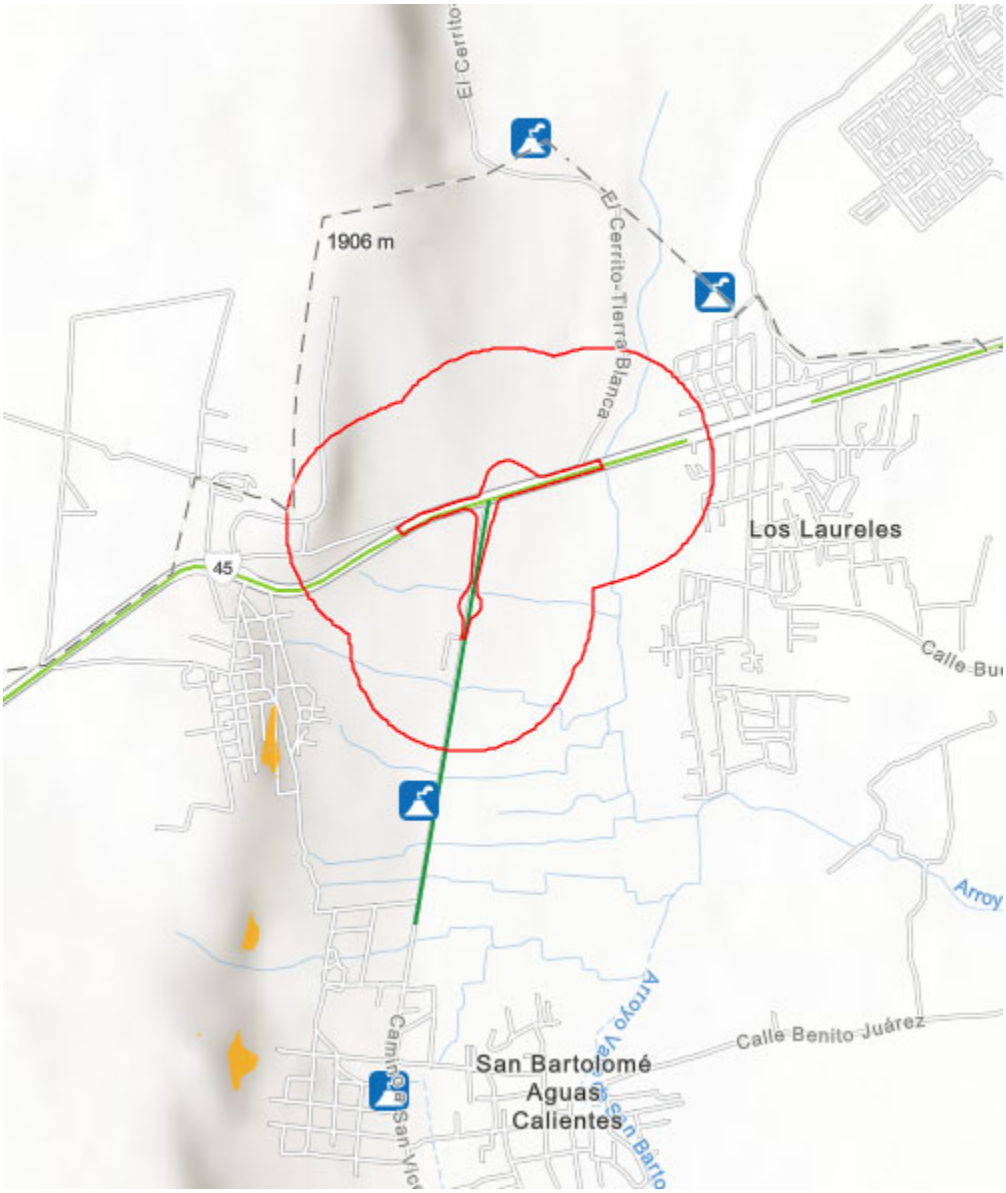
Una calificación de 2.2 por lo tanto es asignada para representar la exposición

Evaluación de la sensibilidad:

Los acontecimientos recientes de inundaciones han tenido un impacto importante e inmediato en el área de influencia de la carretera, principalmente en área Arroyo Piedras Negras, Rio Apaseo y Arroyo El sabino, como los cuerpos de agua más próximos al área de influencia, y que en efecto presentan vulnerabilidad a la inundación y muestran inestabilidad de laderas, destacamos que la topoforma donde se encuentra la estructura corresponde a llanura basáltica, claramente representada en la zona de Marroquín y San Bartolomé Aguas Calientes por la presencia de aguas sulfurosas, en el origen volcánico del sistema de análisis. Se destaca la proximidad a asentamiento humanos, donde otro de los riesgos que ocurren es el elevado nivel de siniestralidad mismo que es evaluado para la justificación de la construcción de la estructura. Así bien aplicando la evaluación de la sensibilidad del tramo carretero que nos ocupa, en la escala de sensibilidad, según la tabla adjunta tendrá un valor medio 2, de la sensibilidad asignada.

Nivel de sensibilidad		Descripción del nivel de sensibilidad para la infraestructura
3	Alta	Daño permanente o extensivo que requiere grandes reparaciones
2	Media	Daños a la infraestructura generalizada y la interrupción del servicio que requieren reparaciones moderadas. Daños parciales en la infraestructura local.
1	Baja	Interrupción localizada del servicio en la infraestructura. No hay daño permanente. Requiere algún trabajo de restauración menor.
0	Insignificante	Sin interrupción de servicios o daños en la infraestructura.

El indicador se considera al estado que actualmente guardan las carreteras de incidencia directa, tal como la carretera federal 45, y el acceso a Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes, misma que deberá ser prevista para las medidas de adaptación establecidas.



Principales temas de riesgo establecidos en el área de influencia y envolvente.

Cálculo de los niveles de vulnerabilidad

A través de las calificaciones de exposición y sensibilidad, en su combinación, se le asigna una puntuación de vulnerabilidad media (4.2), destacando la relación de la siguiente matriz:

Exposición	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Alta	4 (media)	5 (Alta)	6 (Extrema)
Media	3 (Baja)	4 (Media)	5 (Alta)
Baja	2 (Muy baja)	3 (Baja)	4 (Media)

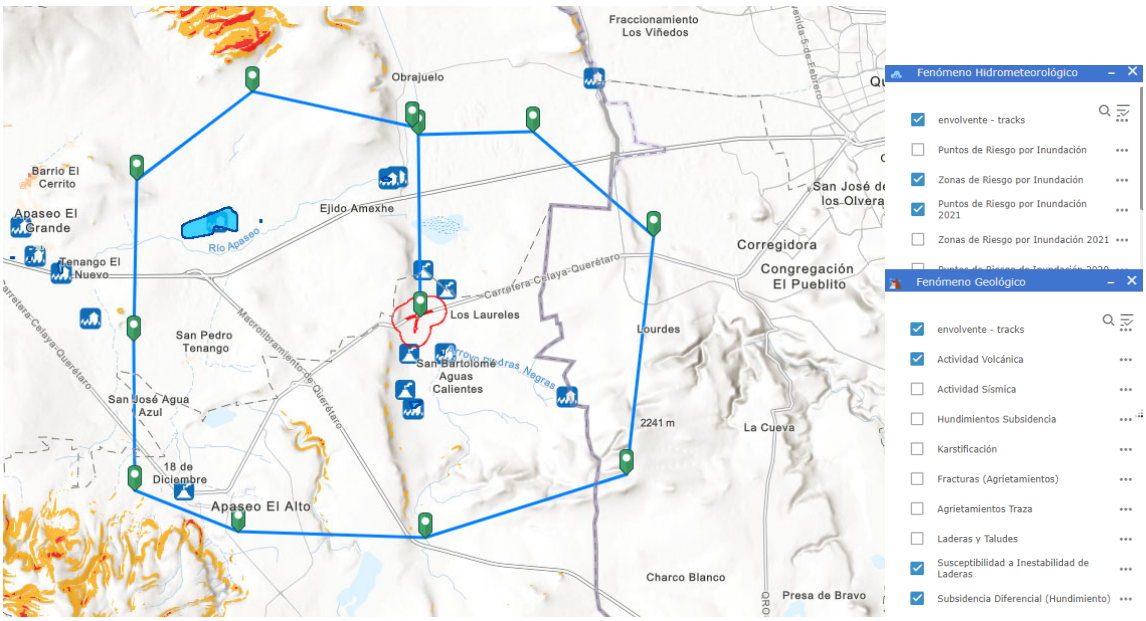
Por lo tanto, se requerirá la adaptación para evitar daños.

Evaluación de la capacidad de adaptación

Debido a las malas condiciones de la carretera y los acontecimientos recientes, se asume baja capacidad de adaptación – es poco probable que los activos, lugares u operaciones podrían adaptarse a los cambios climáticos proyectados, incluso en el corto-mediano plazo.

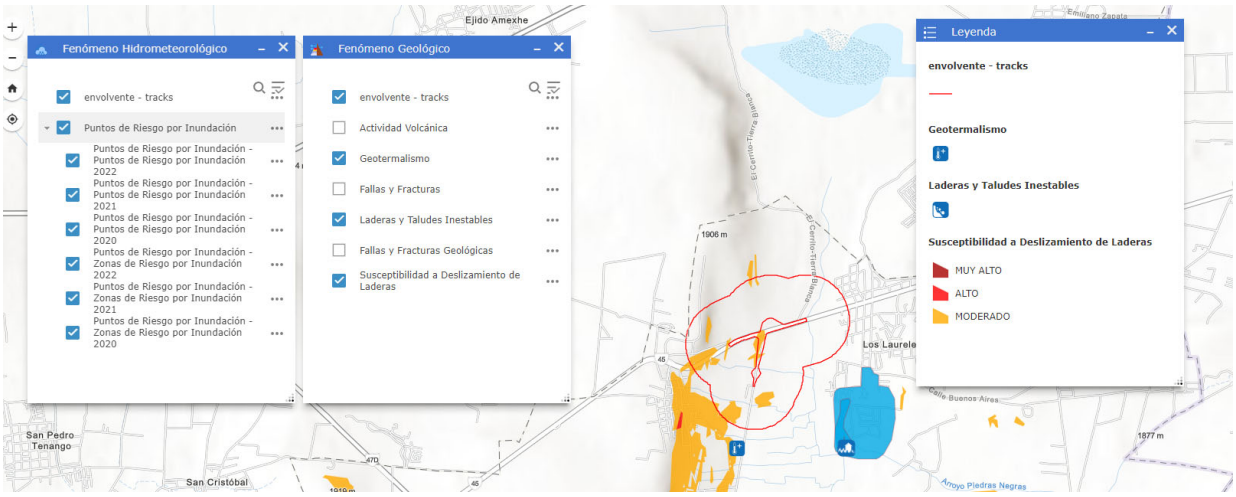
Este nivel medio de vulnerabilidad y baja capacidad de adaptación indica que el riesgo debe ser tomado con interés acorde a estudios de análisis de riesgos elaborados por las autoridades, esto para conocer su probabilidad y gravedad.

Se cuenta ya en el estado de Guanajuato con listas clasificadas de riesgos para el municipio de Apaseo el Alto, de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y su gravedad. Los riesgos más altos y significativos para la región de emplazamiento de la estructura se incorporan en la evaluación de la probabilidad de impacto, para su correcta identificación, y así seleccionar y priorizar las respuestas de adaptación de la infraestructura para hacer frente a estos riesgos.



Evaluación de la probabilidad de impacto

Se han identificado eventos de inundación y de inestabilidad de laderas en el área de influencia destacando en el camino de acceso a Marroquín en lomerío basáltico.



Se destaca que directamente en el área de la estructura no se han registrado eventos de inundación en los periodos que comprenden en análisis municipal de 2020 a 2022, sin embargo con base a las predicciones de cambio climático, las tendencias recientes y las ocurrencias de eventos de inundación y deslaves, seguidos de fuertes lluvias y tormentas, la probabilidad de un evento de inundación o efectos de deslaves, que ocurre al menos una vez al año se puede definir con la siguiente escala, como probable con valor 4 para años subsecuentes y casi cierto con valor 5 para el año 2050.

Probabilidad del efecto	Definición	Escala
Casi cierto	Mas probable que ocurra que no (probabilidad cerca del 100%)	5
Probable	Bastante probable que se produzca (probabilidad mayor que 50%)	4
Posible	Posible que pueda ocurrir (Probabilidad de menos de 50%)	3
Raro	Baja, pero no es imposible (Baja, pero notablemente mayor que cero)	2
Improbable	Muy Bajo (cercano a cero)	1

Los valores probables se dan por la ocurrencia registrada de deslaves más que de inundación ya que por la pendiente registrada difícilmente se acumularían volúmenes importantes de agua, no obstante, el arrastre de sedimentos y un inadecuado diseño en obras de drenaje provocaría encharcamientos y acumulación.

Evaluación del impacto de la severidad

Se supone que la severidad de un evento de inundación y/o deslaves será la misma en cualquier punto en el tiempo, así bien utilizando la escala de gravedad y los criterios proporcionados, de acuerdo con la experiencia de las últimas inundaciones, y del conocimiento de las autoridades relacionadas a la construcción de carreteras, la gravedad se puede marcar de la siguiente manera:

- Población y comunidades: 3 (Entre 2-5% de la población afectada)
- Impacto económico: 3 (Perdida de ganancias y productividad)
- Personas y empleados: 1 (Los empleados o empleos a los que se trasladan a través del activo carretero son afectados)
- Sociedad. 2 (Interrupción regional de los servicios esenciales, las practicas sociales y eventos)
- Grupos de interés y cadena de suministro: 2 (Mas de un actor de interés o elemento de la cadena de suministro afectado)

Por lo tanto, la puntuación general de la gravedad de este escenario impacto seria 3

Establecimiento de la clasificación del riesgo

El riesgo puede ser visto como una combinación de la probabilidad y la gravedad. Al multiplicar juntos la puntuación de estos dos criterios se calcula una clasificación del Riesgo. El uso de los puntajes asignados para la probabilidad y la gravedad, y la escala de riesgo se cuentan a continuación en la matriz, y se puede concluir que:

Para el año 2025, el índice de riesgo para el impacto será 12- Riesgo Alto
Para el año 2050, el índice de riesgo para el impacto será 15- También Riesgo Alto

Índice de Riesgo	Severidad				
Probabilidad	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Esto indica que el riesgo necesita atención lo más pronto posible. Los riesgos altos son más graves que se puede aceptar como parte de las operaciones de rutina y sin sanción, como seria en nuestro caso las actuaciones de conservación y rehabilitación de infraestructura carretera en años subsecuentes, sin embargo esta deberá estar considerada en su diseño las medidas de adaptación previamente establecidas, por lo tanto se concluye que el nivel de riesgo debe ser tomado con la importancia y se tomen las acciones de respuestas de adaptación, identificando y seleccionados, dichas actuaciones.

V.2.2 Identificación de las obras y actividades que pueden causar impacto ambiental

La identificación de las obras o actividades generadoras de impacto ambiental se ha realizado en función de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Cabe señalar que no se considera etapa de cierre, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se estima en un plazo de 30 años, partiendo de los tiempos ofrecidos en la autorización de la secretaria y en cumplimiento con la legislación ambiental vigente llegado el momento.

A partir del Capítulo II correspondiente a Descripción del proyecto en cada una de sus etapas, se determinan las actividades, obras y acciones involucradas, que se denominan actividades u obras

potencialmente generadoras de impactos ambientales, teniendo en cuenta su potencial interacción con el medio ambiente del área de influencia.

Se muestran descritas de manera resumida las obras y/o acciones fuentes de impactos potenciales a nivel específico, clasificadas de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto, es destacable señalar que las actuaciones por los cadenamientos establecidos en el proyecto se refieren a las actividades que en efecto serán ejecutadas por el desarrollo total de la obra en una región determinada. Que respecto a la congruencia con las actividades relacionadas en Capitulo II, se resume por proceso constructivo, para efectos de agrupar los impactos y efectos ambientales que resultan en el total de la carretera, evitando la sobre representación de impactos, por ejemplo, excavaciones, las que se realizaran en la traza total y por estructura, as con el uso de materiales y la distribución a lo largo de la misma de la red de drenaje.

Tabla 5. Listado de acciones del proyecto

Etapa de Preparación del sitio

A) Retiro de vegetación
B) Deshierbe, despalme
C) Demolición de infraestructura existente pavimentos
D) Apertura y adecuación de accesos
E) Excavaciones para la acometida de pilotes
F) Excavaciones en ampliación de la sección y excavaciones
G) Reubicación de instalaciones eléctricas
H) Almacenes Temporales

Etapa de construcción

I) Terracerías
J) Construcción de Puente a través de muros mecánicamente estabilizados
K) Construcción de glorieta
L) Explotación de bancos de materiales
M) Transporte de material de excavación e insumos
O) Plantas de Concreto y Asfalto
P) Imagen Urbana

Etapa de operación y mantenimiento

Q) Mantenimiento de obras de drenaje
R) Mantenimiento de pavimentos
S) Mantenimiento estructura puente vehicular
T) Mantenimiento Imagen Urbana

V.2.3 Identificación de los componentes ambientales

De acuerdo a lo señalado en el punto anterior, la identificación de los componentes ambientales ha sido en relación directa a la caracterización del sistema ambiental y directamente en el diagnostico ambiental muestra la relación de componentes ambientales establecidos y considerados los más susceptibles a recibir impacto ambiental en relación al desarrollo del proyecto así como obras y acciones específicas donde potencialmente podrían desarrollarse el impacto ambiental y los componentes o factores ambientales involucrados.

Identificación dentro de la delimitación de los componentes ambientales del factor externo que pudiese ocurrir y afecte el componente, los cuales han sido previamente descritos y analizados en capítulo correspondiente a la caracterización del sistema ambiental regional, los que ocurre pueden ser de manera directa e indirecta afectados por la pretendida construcción de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

Tabla 6. Árbol de Componentes Ambientales

Medio	id	Componente ambiental
Abiótico	1	Aire (A)
	2	Suelo (S)
	3	Geología (G)
	4	Hidrología superficial (HS)
	5	Hidrología subterránea (HSB)
Biótico	6	Relaciones Ecológicas (RE)
	7	Vegetación (V)
	8	Conservación ©
Perceptual	9	Paisaje (P)
Socioeconómico	10	Sociedad (L)
	11	Agricultura (A)

En concordancia con lo anterior, la evaluación de los potenciales impactos ambientales a causa directa de la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, se realiza sobre los siguientes factores ambientales que derivan de los componentes establecidos en línea base ambiental: Calidad del Aire, Ruido, Microclima, Cambios del relieve, Uso de bancos de materiales, Capacidad restauradora del suelo, Contaminación por residuos, Calidad de las aguas superficiales, Calidad de las aguas subterráneas, Drenaje superficial y subterráneo, Remoción de estrato arbóreo, Perdida de servicios ambientales, Perdida de nicho ecológico que ofrece tramo carretero, Manejo de Fauna silvestre, Desplazamiento de avifauna, Interdependencia vegetación -fauna, Calidad de la cuenca visual, Empleo temporal, Salud y seguridad de la población y los trabajadores, Movilidad sustentable disponible y cambios de uso de suelo.

Cada elemento ambiental es analizado de acuerdo con las áreas de estudio definidas en el desarrollo de la línea base ambiental y su relación con las obras y actividades que forman parte integral del proyecto en el área de influencia directa.

Tabla 7. Matriz con Actividades del Proyecto y Componentes Ambientales.

ACCIONES DEL PROYECTO		ABIÓTICO					BIÓTICO			PERCEPTUAL	SOCIOECONÓMICO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		AIRE	SUELO	GEOLOGIA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	RELACIONES ECOLOGICAS	VEGETACION	CONSERVACION	PAISAJE	SOCIEDAD	AGRICULTURA
Etapa de Preparación del sitio												
A	Retiro de vegetación							■	■	■		
B	Deshierbe, despalme	■	■			■		■				
C	Demolición de infraestructura existente pavimentos		■	■								
D	Apertura y adecuación de accesos		■		■		■					
E	Excavaciones para la acometida de pilotes	■	■				■	■		■		■
F	Excavaciones en ampliación de la sección y demolición de estructuras											
G	Reubicación de instalaciones eléctricas				■	■	■	■	■			
H	Almacenes Temporales		■							■	■	
Etapa de construcción												
I	Terracerías	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
J	Construcción de Puente a través de muros mecánicamente estabilizados	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
K	Construcción de ciclovía	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
L	Explotación de bancos de materiales	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
M	Transporte de material de excavación e insumos	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
N	Plantas de Concreto y Asfalto	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
O	Imagen Urbana	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
P	Terracerías	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Etapa de operación y mantenimiento												
Q	Mantenimiento de obras de drenaje		■		■							
R	Mantenimiento de pavimentos (incluye ciclovía)	■	■								■	
S	Mantenimiento estructura puente vehicular		■								■	
T	Mantenimiento Imagen Urbana		■				■	■			■	

V.3. Valoración de los impactos.

Como se ha señalado, la evaluación del impacto ambiental prioriza el análisis para los componentes ambientales de relevancia identificados como sensibles dentro del sistema ambiental regional delimitado en el presente, así como de manera directa el tramo de emplazamiento en la línea base ambiental que quedo establecida a partir del diagnóstico ambiental.

El objetivo de esta sección es calificar los tipos de impactos identificados en los componentes ambientales: Aire, Suelo, Geología, Hidrología superficial y subterránea, Vegetación, Relaciones Ecológicas (Incorporando fauna, habita relación agua – vegetación - presencia- ausencia), Paisaje, así como en el medio socioeconómico considerando la sociedad (habitantes y usuarios) y la actividad agrícola, teniendo a la vista las condiciones ambientales sobre la cual se pretende el proyecto y las características de éste establecidas en el sistema ambiental regional.

La calificación de impactos se ha efectuado comparando la “situación sin proyecto” en relación con la “situación con proyecto”, es decir, considerando el estado actual de los componentes en su área de influencia. En la calificación de impactos para cada componente potencialmente afectado, se consideraron los siguientes aspectos:

-Identificación del impacto;
-La relación entre la etapa en que ocurre el impacto y las actividades asociadas;
-La existencia de impactos acumulativos o sinérgicos; y la
-Calificación y representación de impactos en matrices por componente, que resumen la valorización de los parámetros de la calificación.

V.3.2 Medio Abiótico

V.3.2.1. Aire

La identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto sobre el componente ambiental de Calidad del Aire, se basa en los resultados del estudio de sistema ambiental regional, considerando el impacto a la calidad del aire en sí misma, sin involucrar los efectos de ello en otras componentes.

Dicho estudio, concluye que el área donde se inserta el proyecto no ha sido declarada zona saturada ni latente por ningún contaminante. Además, señala que se encuentra alejada de zonas con problemas en su calidad del aire, en la zona de emplazamiento del proyecto, el aire no debe estar contaminado, por la baja cantidad de fuentes emisoras y por la existencia de buena ventilación en el sector sin concentración latente de actividades industriales, la afectación al componente es dada en estiaje por incendios de pastizales, quema de esquilmos, y concentración de emisiones de tráfico vehicular en caminos de terracería y la propia carretera federal 45, la afectación por tránsito de vehículos automotores es constante, donde la alteración en el tramo es precisamente cuando ocurren accidentes y el tráfico se acumula en la zona.

Se integra así bien, en la evaluación con el respectivo aumento en los niveles de ruido con el uso constante de maquinaria y equipo, esto en las distintas etapas de desarrollo del proyecto donde se destaca el claro aumento a las condiciones actuales prevalecientes en la zona.

De esta manera, es posible establecer un impacto ambiental potencial para el componente atmosférico, el cual se señala en la siguiente tabla.

Identificación de Impactos sobre componente ambiental Aire.

Impacto 1 Modificación de niveles de Inmisión por gases

Este impacto se da por el aumento de las concentraciones de emisiones atmosféricas contaminantes como el CO, CO_2, SO_2, NOx, PM10 y PM 2.5, presentes en la atmósfera, a causa directa del ingreso de maquinaria y equipo además del transporte de insumos y retiro de materiales producto de excavación.

Se ha considerado además la influencia de posibles eventos de quema de malezas y residuos de vegetación o basura de consumo de alimentos de los trabajadores, afectación que sería perceptible en el área de influencia, donde si bien es menor que en proceso constructivo, el impacto continuo en tiempo y espacio, mientras no se fomente una adecuada gestión ambiental a la baja de uso de combustibles fósiles.

Calificación de los Impactos.

A continuación, se procede a evaluar el impacto ambiental identificado mediante la Calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implicaría una modificación temporal de la condición natural del aire, mediante aportes de material particulado y gases de combustión de motores.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), ya que las actividades antes descritas generarían material particulado y gases de combustión en cantidades cuyas concentraciones en el área de influencia generarían posibilidades de que se manifieste el impacto.
Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.9), debido a las pocas fuentes fijas de emisión de material particulado en la zona, lo que determina una alta calidad para este componente ambiental.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8), ya que, los niveles de emisión que ingresaran a la zona son de nueva ocurrencia elevando la carga de emisiones, las que hoy día no ocurren en el espacio dispuesto al proyecto.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), ya que las emisiones afectarán las áreas de tránsito de vehículos y maquinaria, bancos traslado y explotación de materiales, camiones de hormigón y sitios de traslado de materiales de excavación, zonas de retiro de vegetación y movimientos de tierra.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), debido a que se producirán mayormente en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y a que el material particulado en suspensión precipita o es arrastrado y dispersado por efecto de vientos locales, mientras que los gases de combustión se diseminan en la atmósfera.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), puesto que la alteración del aire se manifestaría de manera simultánea a la ejecución de la actividad, producto de los aportes por parte de la fuente emisora.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente reversible” (Re=0.5), debido a que las emisiones por proceso constructivo cesarán una vez terminada la construcción del proyecto. Las partículas en suspensión precipitan por acción de la gravedad, vientos, lluvia, etc.; y los gases de combustión son abatidos por efectos de las lluvias, desplazados por los vientos y absorbidos por plantas y vegetales, como en el caso de CO2, con lo cual el impacto se revierte en forma natural una vez finalizada la acción que lo genera. La parcialidad radica en que una vez en operación el tránsito vehicular es también generador de gases, de ahí que el impacto permanece en menor proporción, pero continúa donde se deberá regularizar claramente el sistema de transporte y constantes verificaciones vehiculares.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo- Negativo”.

Impacto 2: Modificación de niveles de Inmisión por polvo

Este impacto se da por el aumento o disminución de las concentraciones de material particulado, los que serán generados en el constante ir y venir de camiones de trasporte de materiales de excavación e insumos sobre suelos no pavimentados, movimiento de maquinaria y equipo en accesos; adicionando la carga de PM10 presentes en la atmósfera principalmente por dirección de vientos predominante y suelos desprovistos de vegetación.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto ambiental identificado mediante la Calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)

El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implicaría una modificación temporal de la condición natural del aire, mediante aportes de material particulado en acceso y transportes de materiales.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8), ya que las actividades antes descritas generarían material particulado y gases de combustión en cantidades cuyas concentraciones en el área de influencia generarían posibilidades de que se manifieste el impacto.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), debido a las pocas fuentes fijas de emisión de material particulado en la zona, lo que determina una alta calidad basal para este componente ambiental, y afectación a otros componentes ambientales en área de influencia.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), ya que los niveles de emisión existentes en la zona son altos en polvos ocupando un efecto acumulativo en etapa de preparación del sitio y construcción.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), ya que las emisiones afectarán las áreas de tránsito de vehículos y maquinaria, bancos traslado y explotación de materiales, camiones con concreto y depósitos de materiales, zonas de roces y despeje de vegetación, movimientos de tierra.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Larga” (Du=0.5), debido a que se producirán mayormente en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y a que el material particulado en suspensión precipita o es arrastrado y dispersado por efecto de vientos locales, mientras que los gases de combustión se diseminan en la atmósfera.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), puesto que la alteración del aire se manifestaría de manera simultánea a la ejecución de la actividad, producto de los aportes por parte de la fuente emisora.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), debido a que las emisiones por proceso constructivo cesarán una vez terminada la construcción.

Las partículas en suspensión precipitan por acción de la gravedad, vientos, lluvia, etc.; y los gases de combustión son abatidos por efectos de las lluvias, desplazados por los vientos y absorbidos por plantas y vegetales, como en el caso de CO2, con lo cual el impacto se revierte en forma natural una vez finalizada la acción que lo genera.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 3: Incremento de Niveles Sonoros

Se refiere al aumento del ruido existente en el área de proyecto. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.

La identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto sobre el componente ambiental Ruido, se basa en los resultados del estudio del sistema ambiental, donde de acuerdo con ellos, los niveles equivalentes de ruido basal diurnos oscilan entre 35 y 53 dBA, mientras que los nocturnos oscilan entre 36 y 53 dBA, siendo en promedio 0.1 dBA menores a los niveles diurnos. Las fuentes de ruido predominantes corresponden tráfico constante de vehículos, viento, follaje, aves, animales domésticos, insectos y actividad característica de zona rural, destacando un aumento principalmente en la proximidad con áreas pobladas.

Por lo tanto, es posible establecer un impacto ambiental potencial para el componente Ruido

Las actividades propias para la construcción del proyecto podrían generar eventos puntuales de ruido con niveles sobre la norma, que podrían ser molestos para la población y la fauna silvestre cercana a estas obras.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración temporal de la condición natural del nivel de presión sonora del área, mediante ruidos producidos por las diferentes actividades y la utilización de vehículos y maquinaria.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), ya que aunado a los equipos silenciadores que utilizaran, el nivel actual es bajo alterando las condiciones de origen.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), debido a que en general el sitio no se encuentra habitado, sin embargo, la proximidad de habitantes asentados en área de influencia recibirá el efecto causando afectación y molestia a pobladores en los alrededores, el impacto directo va sobre avifauna y trabajadores.

Intensidad (I)

La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), ya que, si bien se encuentra el trazo en despoblado, la avifauna silvestre será alterada, además de afectar si no se llevan las medidas de seguridad adecuadas afectación sobre la salud de los trabajadores.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.4), es relevante en el área de proyecto y en área de influencia sin embargo la extensión no sale de la actual área de influencia establecida para el proyecto 500 metros router, la afectación seria tolerante en la zona.

Duración (Du)
La duración del impacto es de aproximadamente cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), debido a la temporalidad del proceso constructivo, ya en operación será integrador al desarrollo social y económico predominante en la zona.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.6), dado que se pretende el uso de equipos silenciadores en la maquinaria y equipo, además de control de horarios preferente diurnos.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.7), debido al establecimiento de medidas de prevención tales como silenciadores, tapones auditivos, reforestación formando barrera viva dispersora de ruidos.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 4: Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI

El retiro de vegetación establecida en linderos de derecho de vía, donde se presenta el microclima, se muestra en condiciones favorables además del alto servicio ambiental que ofrece al fijar Carbono y Nitrógeno, provenientes de fuentes difusas de emisiones atmosféricas las que son generadas en el área de influencia. De ahí que se considere un alto impacto ambiental al retirar de la zona cualquier individuo arbóreo.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados, en la metodología establecida en el presente:

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración de la condición natural del microclima en la zona, aumentando de manera local el clima el que se destaca en la ocupación de pavimentos. Además de la eliminación de especies con alta capacidad de mitigación ante emisiones generadoras de GEI.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), donde el retiro de arbolado es inminente para lograr la geometría propuesta en la modernización del tramo, como regulador del microclima en la zona será afectado.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), dada la actual problemática de cambio climático a nivel mundial se destaca que el impacto ambiental es de suma relevancia, y deberá ser fuertemente compensado dentro del sistema ambiental.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), en el sitio especifico de emplazamiento, donde ciertamente la remoción arbórea corresponde a individuos establecidos en la traza asignada a través de proyecto geométrico, amortiguado el efecto con trasplantes de gran parte de los individuos, y seguimiento ambiental entorno a la sobrevivencia de estos y los que derivan de programa de reforestación.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), es localizada la superficie del microclima que se verá afectada por la remoción del arbolado, arbustos y herbáceas establecidas, sin embargo, se muestra acumulativa en el ingreso a la zona de gases de efecto invernadero, en el uso de maquinaria y equipo por combustibles fósiles, donde el efecto de fijación de emisiones por la biomasa de los individuos se pierde, por lo menos en el área de ocupación del proyecto.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), en el sitio en específico, recuperable ciertamente con medidas de compensación, en área de influencia, de manera directa dentro del sistema ambiental regional delimitado, donde no se cuente con vegetación arbórea intensa, la acumulación de GEI, deberá ser regulada a través de verificaciones diarias claramente en proceso constructivo.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.1), de la manera que la construcción, se pretende en el sitio específico y varios frentes de trabajo, donde a la par deberán ser integrados los elementos de compensación ofrecidos en el presente.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.7), debido al establecimiento de medidas de prevención de acumulación de GEI, y reforestación, donde el parcialmente se emplea por la mitigación una vez que se establezca la vegetación en tamaño capaz de amortiguar el efecto de los que se pretende el retiro, y posibilidad de educación ambiental donde se promueva el uso de energías alternativas las que disminuyan la dependencia del tránsito vehicular al uso de combustibles fósiles.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

V.3.2.2 Suelo

Impacto 5: Desestructuración y Compactación de Suelos

Este impacto está relacionado con la afectación de la estructura de la capa edáfica del suelo al someterlo a fuerzas artificialmente inducidas. El mismo se manifiesta mediante la pérdida del ordenamiento de los granos individuales que forman los agregados o la disminución de su capacidad para mantener y recuperar espontáneamente su forma.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), todo a ves que contamos con áreas de terreno natural lindantes al derecho de vía y las que serán receptoras de proyecto, las gasas establecidas para la incorporación a la carretera federal 45.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10), es cierto que ocurrirán maniobras propias de proceso constructivo, para el acopio de materiales e instalaciones temporales, además de ser necesaria la ocupación de franja del derecho de vía para el proceso de terracerías, estructura y ciclovía.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=1.0), donde al tener proximidad de zonas agrícolas, el Río Lerma, Canales de Riego y asentamientos humanos, podría afectar incluso la actividad productiva en la región de emplazamiento, esto en el tránsito de camiones y manejo de maquinaria y equipo.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), si bien temporal y reversible, la que queda fuera de área de proyecto geométrico establecido, es posible el abandono de estas áreas sin adecuada des compactación de los suelos.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), se determina puntual porque afectara únicamente el área de influencia directa del proceso constructivo y el derecho de vía con afectación puntual en rectificación de curva y estructuras.

Duración (Du)

La duración del impacto es de cuatro años en etapa de preparación del sitio y construcción y la permanencia de 30 años y más con adecuado mantenimiento, ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), lo cual es ciertamente reversible, si solo si, se verifica al final de las obras des compactación de los suelos lindantes al proceso constructivo.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), el medio se ocupa, por la ocupación menor en superficie de suelo forestal, y terreno natural, donde se prioriza la ocupación por la modernización de la carretera dentro de los límites establecidos para el derecho de vía.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), específicamente en la superficie establecida para el proyecto, temporal en área de influencia, y ciertamente reversible en las áreas de ocupación temporal por maniobras y actividades, relacionadas de manera directa con la obra.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Muy Significativo - Negativo”.

Impacto 6: Pérdida de la capa orgánica

Este impacto está referido a la pérdida, por cualquier causa, del suelo vegetal o alguna de sus funciones. La capa vegetal (“top soil”) constituye el estrato fértil del suelo, que aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento de especies vegetales establecidas en linderos de la carretera existente y que serán ocupados por la ampliación de esta y la construcción de estructuras y en la zona la actividad relacionada con la agricultura de riego la cual linda de manera directa con la infraestructura pretendida.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), donde se establece la protección de los suelos en área de proyecto, el que si bien muestra estado de degradación por el propio uso como vialidad existente y encontrase expuesto a tránsito de vehículos es necesario proteger.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), cierta la afectación de manera directa en la superficie asignada, donde adicional se expone el suelo en conformación de vialidades.

Relevancia del Componente (RC)

La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), objetivo de la actividad predominante en el área de influencia y dentro del sistema ambiental regional delimitado.

Intensidad (I)

La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8), total en área de proyecto, temporal en procesos constructivo, con alta posibilidad en esta última de regreso a las condiciones iniciales, incluida la recuperación de los suelos en las obras pretendidas.

Extensión (E)

En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), de manera directa el área establecida para el proyecto y por lo menos 2 metros lindantes, para movimientos de maquinaria y equipo, en ocupación temporal.

Duración (Du)

La duración del impacto es de cuatro años el proceso constructivo y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), permanente en área de proyecto y temporal en superficie asignada a movimientos de maquinaria y equipo.

Desarrollo (De)

El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), medio dada la calidad de los suelos, sin embargo, negativo porque aún es productivo y necesita protección, en la seguridad alimentaria, como uno de los criterios de sustentabilidad comprometidos.

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), altamente reversible, donde se puede apilar y proteger de manera temporal, para su posterior reincorporación al proceso productivo, enriqueciendo este con los materiales vegetales triturados producto de remoción de arbolado.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 7: Incremento en los procesos de erosión

Este impacto contempla la remoción y pérdida de suelo por agentes hídricos y eólicos que actúan de manera progresiva y son acelerados por las actividades relacionadas al desmonte y excavación, donde se destaca el área de influencia con acelerada erosión eólica por dirección de vientos y terrenos degradados por desmonte y abandono de la actividad agrícola, donde las tolvaneras se hacen presentes en el área de proyecto, detectando estado actual, no causa del proyecto.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)

El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), es importante destacar que, como incrementos de erosión eólica e hídrica representada en la zona, se alteraría la actual, en el desmonte de tierras para la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde los vientos, ocasionan erosión, es destacable que como tal no se encuentra el proyecto en fuerte pendiente y/o materiales disueltos erosionables.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4), es probable la aparición del efecto, todo a ves los trabajos de terracerías y apilamientos temporal de materiales, los que en dirección de vientos frecuentes en la zona son claramente dispersables, considerando los finos requeridos en trabajos de terraplenes.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8), dado el establecimiento en área de influencia de vegetación las que, al ser depositados los polvos, afectan la capacidad de absorción de nutrientes para su correcto desarrollo, además de finos suspendidos, los que alteran la calidad del aire y en suelos depositados compactan áreas de infiltración y recarga.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6), dada la puntualidad de ocurrencia del proceso constructivo, donde se deberán establecer ciertamente medidas de prevención, para evitar aumento en la intensidad.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), atendiendo a los frentes de trabajo y las terracerías en etapa de proceso constructivo, el efecto se maximiza, en temporada de estiaje y frentes que ocurren a lo largo del año, principalmente en el cambio de estaciones, por choques de masas de aire frio y caliente.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), el efecto, dura en el momento de la acción de terracerías y al tener materiales descubiertos en obra, para efectos del presente y programa de obra, la duración se establece en lugar y tiempo establecido para la ejecución.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), dada la dimensión de la obra, y la correcta planeación, para evitar el almacenamiento, e ir trabajando los frentes continuos para a la brevedad posible cubrir las terracerías expuestas.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.4), donde si bien la acción de movimiento de tierras no es posible ser evitada, es altamente factible el control de polvos, así como cubrir los materiales almacenados, y tener lo necesario para avance programado.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 8: Contaminación de suelos

Este impacto está relacionado con la introducción de sustancias extrañas al ecosistema, de manera tal que puede afectar no sólo las características de la capa superficial sino de estratos más profundos.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es "Negativo" (C=-1), donde en la colindancia al área de proyecto se encuentran asentadas capas de terreno natural, expuesto y con factibilidad de infiltración al sistema acuífero y en línea base ambiental se determina de media a alta capacidad de infiltración.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Probable" (PO=5), no es posible evitar las acciones de tránsito de maquinaria y equipo, así como la generación de residuos de excavaciones, terracerías, construcción de estructura y consecuente movimiento de tierras, de ahí que es probable ocurra, la afectación será generada en el tiempo de almacenamiento en obra y la duración del proceso constructivo.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Cierto" (RC=0.9), por coincidir en ocupación cierta con áreas expuestas de terreno natural, el que requiere estricta protección en el manejo integral de los residuos, para evitar contaminación y compactación de los suelos.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Alta" (I=0.8), si ocurre, donde la productividad de los suelos lindantes se refiera a la calidad ambiental de los mismos, las que deberá mantenerse, e incluso establecer actuaciones de restauración del componente afectado.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Media" (E=0.7), ya que el área de proyecto y el área de influencia se encuentran previamente definidas, y establecidas en el presente, el efecto de acumulación seria dado en su caso un descontrol en la supervisión de la obra, en cuanto a la correcta disposición de residuos, donde el efecto podría ir más allá, de la propia área a intervenir.

Duración (Du)
La duración del impacto es de dos años en la etapa de preparación del sitio y construcción por frente establecido en la ejecución de la obra y ha sido calificada como "Permanente" (Du=0.8), en el área específica de los suelos descubiertos, expuesto en línea base ambiental, no como contaminación, si con afectación de proceso constructivo.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Lento” (De=0.2), en programa de obra, rápido, en posible afectación en áreas de influencia, la filtración de los contaminantes vertidos depende estrictamente de la capacidad de los suelos de filtrar y/o contaminación en su forma productiva la que limite, la recepción de vegetación y llegase al sistema acuífero afectando la calidad de este.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.4), la parcialidad radica en la ocupación permanente del área asignada al proyecto, donde el efecto de contaminación ambiental del área de influencia dependerá estrictamente del compromiso y responsabilidad social de la empresa constructora, así como de la permanente supervisión ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

V.3.4.1.3 Geología

Impacto 9: Aumento de la inestabilidad de taludes

Se refiere a la alteración de las condiciones actuales de la estabilidad de suelos en las cuales se desarrollará el proceso constructivo, donde el proyecto requiere las obras de estabilidad necesarias la inestabilidad es probable en procesos constructivo dada la sensibilidad de las areniscas como litología de los materiales ocupados en la conformación de las estructuras de muros mecánicamente estabilizados, además de posible acumulación temporal de materiales. Es probable además el depósito clandestino en cañadas o relleno de predios con productividad agrícola en área de influencia y/o terrenos abandonados.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), puesto que implica una alteración temporal de la condición natural del nivel de rasante previo a la construcción.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Poco Probable” (PO=6), ya que deberá ser apilado de manera temporal pero ciertamente ocurrirá en el área de proyecto, el efecto se destaca puede ser que no ocurra si se maneja de manera adecuada y además se estableen las medidas de estabilización expuestas.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4), debido al posible manejo inadecuado de materiales de excavación, lo cual deberá ser atendido en las estrategias de mitigación

de los impactos ambientales, si en su caso no se lleva un adecuado orden ambiental en obra se destaca la clandestinidad recurrente en la zona de tiro de materiales de excavación y escombros.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy alta” (I=1), ya que se encuentra previsto el retiro y deposito en sitio autorizado, actividad incluida en catálogo de conceptos de obra, destacando la normatividad SCT, donde el compromiso de realizar la obra atendiendo estas, claramente indica en las normas que deberá atender la legislación ambiental vigente al momento de la construcción en desmonte y despalme, manejo de residuos de excavación, de ahí que la practica ambiental adecuada va inmersa en catálogo de conceptos de obra.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), se muestra depósito temporal en área de proyecto, donde la actividad de proceso constructivo en unidades de escurrimiento es la que pudiera trasladarse más allá del área de proyecto es manejada de manera incorrecta, y sin protección en el vertido de sedimentos, además en cortes ocasionar riesgo de deslizamientos.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Larga” (Du=0.5), debido a que la actividad de acumulación de materiales en obra si bien serán retirados constantemente se mantiene en tiempo y espacio, la generación hasta que finalizan las obras.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.1), dado que la generación de materiales de excavación es conforme avancen las obras en proceso constructivo, se establece el efecto para dos actividades el apilamiento de materiales de excavación y las actuaciones relacionadas con el manejo de los materiales.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), debido a que con una adecuada programación y planeación optima de la obra se mantendrán no más de una semana en temporada seca y retiro diario o en su caso colocación en temporada lluviosa para evitar derrames de sólidos que por pendiente escurran o resbalen, en dirección a la cuenca pluvial y consecuente contaminación de cunetas y alcantarillas en traza dispuesta.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 10: Posible uso de bancos de material no autorizados

El presente manifiesto de impacto ambiental no considera el uso de tal o cual banco de materiales, sin embargo, si limita el acceso a estos a los que se encuentren debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes y atendiendo la NTA-002/2007 emitida por la Secretaria de

Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), en su caso no ocurra, se hace la evaluación del impacto ambiental, y se muestra claramente el impacto ambiental negativo en el uso clandestino de los mismos.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es "Negativo" (C=-1), puesto que implica una alteración, en el área de influencia e incluso más allá de esta, en sitios clandestinos de extracción de agregados pétreos, los cuales han afectado severamente la región en sus inadecuadas formas.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Muy Probable" (PO=8), se ha detectado una constante en el sector construcción en el uso de sitios para la extracción de agregados no autorizados, ocasionado degradación de los suelos y ecosistemas, donde realizan la extracción y abandonan los sitios de ahí que se deberá atender de manera estricta el componente ambiental y seguimiento de proveedores previo al inicio de la obra pública.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Muy Alta" (RC=0.9), si en su caso ocurre el impacto ambiental identificado, puede exceder los límites de afectación ambiental en área de influencia aumentando el efecto acumulativo a los componentes ambientales, aire, suelo, vegetación, fauna, población, relaciones ecológicas, al no tener claro el proveedor y sitios de extracción, así como las practicas inadecuadas de no tener cubiertos los camiones de transporte de este.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Muy alta" (I=1), el uso de agregados es inminente, de ahí que la intensidad en caso de ocurrir el impacto ambiental se considera una sinergia con componentes ambientales.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Amplia" (E=0.8), el uso de bancos de material no autorizados puede afectar la delimitación del sistema ambiental e incluso más allá de los límites establecidos a nivel regional, donde si bien pueden ocuparse proveedores autorizados fuera de este, las distancias en recorrido con camiones descubiertos y cruce por localidades rurales para abastecer el proyecto, afecta en extensión.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años en etapa de preparación del sitio y construcción sin embargo ha sido calificada como "Larga" (Du=0.7), en caso de ocurrir permanece el impacto ambiental en sitio de extracción clandestina, la permanencia depende de que las autoridades ambientales vigilen de manera estricta y promuevan actividades de regulación y aplicación de la NTA-002/2007.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), deberá incluir la condicionante estipulada a partir de catálogo de conceptos en licitación de obra, para que el contratista considera las distancias del sitio más próximo autorizado, donde se determina la problemática deriva de las distancias a la obra.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), altamente reversible, ocupando los proveedores debidamente autorizados, e que claramente demuestre buenas prácticas ambientales incluido el sitio de extracción, el transporte hasta su llegada a la obra, en bitácora ambiental establecer curva masa de necesidades de agregados pétreos.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

V.3.2.3 Agua

Impacto 11: Deterioro de la Calidad de Agua

El deterioro en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas se produce por la probable incorporación de elementos contaminantes generados a partir de los procesos constructivos, la cual puede ser física, química o microbiológica. Donde la red de drenaje identificada y claramente localizada en el área de proyecto hace necesario la protección, donde además que en la totalidad del flujos hidráulico escurre de manera en la cuenca de Río Lerma.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), que resulta necesario mantener la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, con calidad óptima, de ahí y dadas las actividades pretendidas es posible inducir procesos de deterioro, tanto a los cuerpos de agua superficial, y la red de drenaje, así como eventos de contaminación de los suelos que provoquen contaminación al sistema acuífero.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=7), es probable, todo a ves la proximidad de los cuerpos de agua y donde un probable manejo inadecuado de residuos alteraría ciertamente la calidad de las aguas establecida en área de influencia y dentro del propio sistema ambiental regional.

Relevancia del Componente (RC)

La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), dada la necesidad de los ecosistemas y la propia sobrevivencia humana del líquido fundamental, para el desarrollo, en la calidad necesaria, donde se destaca el consumo preferente en la zona de agua subterránea, incluso para el sector agrícola, destacando además los sedimentos que sobre estos pudieran ser vertidos, y alterar la calidad de los suelos.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6), en caso ocurran eventos de contaminación de las aguas, sin adecuada prevención de la acción, la intensidad va más allá de la propia área de proyecto, donde se destacan los escurrimientos, y el posible aprovechamiento de las aguas contenidas en el cauce de Río Lerma.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), si ocurre atendiendo a la red de drenaje existente, y con fundamento en los estudios hidrológicos, incluidos los análisis de nivel piezométrico en estudio de mecánica de suelos y geotecnia elaborada específicamente para el proyecto y sus estructuras relacionadas.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), con constante flujo por contaminación en corrientes, y en el eventual deposito clandestino, hasta que los sedimentos escurrieran del área de proyecto, destacando permanece en tiempo y espacio si la acción ocurre.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.5). a causa directa de las dimensiones de proyecto, la sobreexplotación del acuífero regional y la actual calidad de las aguas que escurren. Sin embargo, se destaca que para efectos del presente deberemos evitar y prevenir ser causantes de efectos acumulativos.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), altamente reversible, todo a ves que el efecto se puede prevenir con un correcto desempeño ambiental de la obra pública pretendida.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 12: Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero

En un posible manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos los que de manera directa son generados dentro de proceso constructivo, partiendo de la preparación del sitio y construcción por la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde además se pretende la demolición de infraestructura existente, y donde se puede alterar la red de drenaje por aporte de sedimentos y solidos suspendidos, compactación de los suelos en área de influencia, además de filtraciones al sistema acuífero caso aceite quemado en

terreno natural o en su caso llegase a ocurrir un vertido accidental en área de proyecto, y los que se encuentran asentados en área de influencia.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es "Negativo" (C=-1), ciertamente ocurre, dada la generación de residuos, y sustancias en la obra, donde la ocupación de insumos genera un residuo, en todo momento.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Probable" (PO=5), la generación es cierta, sin embargo, el evento de contaminación y alteración en la calidad de las aguas que filtran es ciertamente prevenible.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Muy Alta" (RC=0.9), ciertamente el componente hídrico, es relevante en su importancia, dado hoy día la sobreexplotación de los acuíferos y contaminación desmedida de los cuerpos de agua superficial, cualquier evento de contaminación sería un efecto acumulable negativo y sinérgico con otros componentes ambientales.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Alta" (I=0.8), alta si solo si ocurre, dada la sensibilidad ambiental del componente hídrico, sea superficial o subterráneo, mismo tratamiento de protección, donde se muestra que el principal abastecimiento de agua potable y de riego en la región es precisamente de agua subterránea.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Amplia" (E=0.8), amplia si solo si ocurre, en su caso la descontaminación de los suelos se resume en perdida de componentes y tratamiento como residuo peligroso.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como "Media" (Du=0.4), el riesgo del efecto, y de que este ocurra, se presentara latente en el tiempo que dure la obra, considerada en programa, una vez se termine el proceso constructivo, se elimina el riesgo, no así si este ciertamente ocurre.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como "Medio" (De=0.5), dada la magnitud de la obra, sobre carretera existente y estableciendo al máximo de lo posible la ocupación del derecho de vía, en suelos degradados acorde a clasificación CONABIO con perdida en la capacidad productiva y degradación por erosión hídrica, partiendo de línea base cero con alteraciones antropogénicas.

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), ciertamente reversible, con adecuada implementación de manejo integral de los residuos, y acotar las obras a las áreas de actuación, monitoreo ambiental certero. Si en su caso este ocurre, se presentará como irreversible 1.0, dada la sensibilidad del componente hídrico.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 13 Deterioro de la Calidad de Agua subterránea

La posible contaminación de aguas subterráneas, el cual se produce por la incorporación de elementos contaminantes a las masas de agua subterráneas, la cual puede ser física, química o microbiológica. Donde la ocurrencia del efecto resulta de inadecuadas prácticas ambientales en el proceso constructivo.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), dado la utilización de sustancias como solventes, aceite, desencofrantes de la conformación de estructura, combustibles en almacenes temporales, es cierta la generación el efecto de contaminación, es prevenible.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4), puede ocurrir el evento de contaminación, si las empresas contratistas atienden las medidas preventivas establecidas en el presente.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), dada la sobreexplotación del sistema acuífero, y donde cada vez es menos la posibilidad de encontrar calidad de agua para usos humanos de conservación de recursos naturales, cualquier afectación por menor que esta sea es relevante para el ecosistema.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), si ocurre, dada la dificultad material y económica de restauración de los acuíferos, y la importancia de que estos se recarguen con la mejor calidad de agua posible, sin aporte de sustancias químicas contaminantes.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), ocurre de manera directa en el área de proyecto y en la eventual ocupación de instalaciones temporales, asentadas en terreno natural sin la debida protección y manejo integral de residuos.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), la duración se considera como un riesgo que ocurra, en el lapso de proceso constructivo y asignación en área de influencia de área de almacenes temporales.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), por las dimensiones de la obra, en superficie, rodeado de actividades antropogénicas, tales como vías de comunicación, asentamientos humanos, granjas, actividad agrícola, sin afectación directa sobre áreas naturales, donde si se encuentran áreas próximas con estatus de conservación y áreas forestales de matorrales y arbustivas de pastizal natural e inducido acorde a clasificación de usos de suelo y vegetación en la Serie VI INEGI, protección de recursos naturales y asignación aprovechamiento sustentable para asentamientos humanos.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), ciertamente con establecimiento de plan de manejo integral de los residuos, correctas vigilancias ambiental, y prácticas de los usuarios, de manera de prevención del efecto, contenedores en óptimas condiciones y en instalaciones apropiadas.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 14: Reducción de disponibilidad de agua

La explotación de fuentes superficiales o subterráneas de agua para su empleo en las actividades constructivas o productivas genera la reducción de disponibilidad de agua, para usos de consumo humana y conservación de caudales ecológicos, efecto ciertamente ocurre en temporadas de estiaje.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), es necesario el uso de agua para las actividades de procesos constructivo, donde la compensación radica en los sitios de obtención, nunca de fuentes de agua potable.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5), es necesario ciertamente ocurre, que la obtención sea de fuentes de agua potable es prevenible, que la disponibilidad radica de la obtención de zonas debidamente acreditada por CONAGUA, donde podrán comprar volumen disponible en

excedentes de riego y/o las que deriven de cuerpos de agua, previa valoración de la supervisión ambiental.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Alta" (RC=0.8), donde el uso y consumo para las actividades de proceso constructivo, deberán afectar lo menos posible volúmenes excedentes, incluido el uso en control de polvos, donde deberá preferir grava y posterior retiro en caminos temporales.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Alta" (I=0.8), si el suministro es de fuentes de agua potable, y además se tiene excedente que incurra en perdidas, suministros en horas de alta insolación deberá ser limitado.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Baja" (E=0.3), dada la puntualidad de las fuentes de abastecimiento estas deberán ser verificadas y aprobadas por la supervisión ambiental, podrán provenir de plantas de tratamiento activas preferentes.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como "Larga" (Du=0.5), en proceso constructivo, en la acción de manejo de arbolado, terracerías, concretos para la conformación de las estructuras, ampliación de la carretera, demolición y reconstrucción de obras de drenaje, así como en la acción de mitigar los polvos.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como "Medio" (De=0.7), donde el uso es en áreas específicas, de elaboración de pavimentos y obras de drenaje, para conformación de cunetas y riegos de mantenimiento de la vegetación ahí establecida.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como "Reversible" (Re=0.3), no en el uso, si en el uso de fuentes de suministro, de manera de no desperdiciar agua potable y/o necesaria en la actividad agrícola.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como "Poco Significativo - Negativo".

Impacto 15: Modificación de cauces

Si bien no se pretende la modificación en dirección, pendiente y flujo unidades de escurrimiento, establecidos en área de proyecto, se ha establecido en diseño geométrico se establece la red de drenaje y necesidad de mejora en las actuales condiciones, y establecido ya que en proceso constructivo es posible ocurran vertidos accidentales de materiales de excavación y/o el contener los que actualmente se encuentran en área de influencia incluidos los canales de riego y obras de drenaje donde el aporte de sedimentos agotaría la vida útil de estos.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), ciertamente si no se atiende el diseño geométrico establecido y calculado de manera correcta.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=4), con adecuada vigilancia ambiental, la probabilidad de ocurrencia es menor, pero no despreciable si esto llegase a ocurrir, deberá verificar en todo momento la atención de los proyectos, con criterios de adaptación al cambio climático.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), dada la creciente problemática en referencia al cambio climático, latente en obras de infraestructura es indispensable la atención correcta y diseño adecuado de los proyectos que inciden de manera directa sobre cuerpos de agua, donde se exceden las avenidas máximas de diseño, en la posible ocurrencia de excedentes en precipitación y desvíos de cauces.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), se encuentra con que todos los escurrimientos y las demás pendientes de aporte únicamente en temporada lluviosa, donde en diseño de las obras de drenaje se han diseñado para mantener la red de drenaje en precipitaciones máximas, y en sentido de prevenir inundaciones.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.4), ciertamente ocurrirían eventos de encharcamientos, donde la extensión en la posible afectación se determina puntual sin afectar cauces naturales permanentes, en eventos relacionados a la adaptación al cambio climático, se pretende la naturalización de la estructura de puente vehicular conformada, a través de establecimiento de muros verdes.

Duración (Du)
La duración del impacto en proceso constructivo es de cuatro años y ha sido calificada como “Corta” (Du=0.2), en asolvamiento y vertido de sedimentos se limita en la temporalidad de duración del proceso constructivo, sin embargo, si no es atendido el proyecto definido en el presente, pudiera afectar más allá del tiempo establecido para la duración de la obra.

Desarrollo (De)

El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.4), por la atención a la prevención de los impactos ambientales que deriva del presente, así como la supervisión correcta en la ejecución de la obra pública.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), cierta y altamente reversible si solo si se atiende de manera correcta el proyecto ejecutivo, que se integra en el presente manifiesto, además de la protección ambiental en obra.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 16: Modificación del Régimen Hídrico superficial

Este impacto se refiere a un cambio, temporal o definitivo, en las condiciones de flujo de los cursos de agua en el área de influencia del proyecto, a causa directa de vertidos de residuos sólidos que alteraran el libre paso de la hidrología por esta o por los cauces en zona donde no se considera afectación por el proyecto.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), se refiere al efecto barrera que el cuerpo de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, tendría sobre la unidad de escurrimiento establecida, donde ciertamente se no se atiende pudiera ser detonante de encharcamientos.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5), una disposición inadecuada de residuos de excavación, donde por inadecuado manejo de residuos, pudiera afectara cañadas en área de influencia o tiros clandestinos que alteren la red de drenaje natural dentro del área de influencia directa.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), ciertamente el manejo integral de residuos deberá ser verificado, para evitar desvió de red de drenaje contigua, asentando volumen en sitios autorizados, de igual manera la atención estricta en la construcción de obras de drenaje menor y mayor que forman parte de la reconstrucción de estas con mejora sustancial para el mejoramiento hidráulico de carretera establecido a través de estudios hidrológicos aquí presentados.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Baja” (I=0.3), dada la pendiente predominante y el diseño en proyecto de obras de drenaje menor y mayor; para mantenimiento continuo de la red de

drenaje existente en diseño de estas a través de la delimitación de microcuencas de aporte, y que nos han servido de base para la delimitación clara del sistema ambiental regional.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), limitada afectación al área de influencia, donde establecido dentro de las normas de la SCT, la actividad ya está incluida dentro del propio proceso constructivo, donde el sentido del presente es precisamente el de verificar km de destino de residuos y aseguramiento de que efectivamente los materiales de excavación se disponen de manera adecuada, una vez se establezca el mantenimiento ya en operación.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Corta” (Du=0.2), disposición clandestina se limita al proceso constructivo de excavaciones y frezados, los residuos de demolición, la afectación si ocurre permanece en el tiempo.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.7), en proceso constructivo, la afectación se mantiene si es que ocurre.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente reversible” (Re=0.4), la construcción es cierta, donde si bien se avocan esfuerzos en construcción de obras de drenaje menor y mayor y cunetas y contracunetas, para la permanencia de la red de drenaje, se está trabajando sobre un cuerpo existente, donde la correcta disposición de estas debería ir más allá, limitado la actuación en el presente al área de proyecto, la disposición inadecuada es totalmente reversible.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 17: Disminución de la recarga de acuíferos

Se refiere particularmente al cambio del flujo del agua subterránea por efecto de modificaciones en las características del subsuelo a través de compactación permanente en área de proyecto específicamente. Este impacto se refiere a la disminución de agua que se infiltre hacia los acuíferos, reduciendo así los niveles de agua subterránea.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), Por compactación de los suelos sobre terreno natural, con total perdida de la capacidad de infiltración, destacando el origen aluvial de los suelos, y donde la formación de areniscas es predominante.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), cierto en la totalidad de la superficie de ocupación pretendida, donde si bien la vialidad y función con baja capacidad se encuentra ya en operación, las gasas pretendidas para la distribución vial se encuentran en estado terreno natural y será necesaria la compactación permanente.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4), dada la permeabilidad si bien de media a alta en la totalidad del tramo pretendido, se prefiere a apertura de nuevas vialidades y además de que con la mejora hidráulica de las obras de drenaje el flujo en dirección a zonas de mayor recarga.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.5), la calificación deriva de la litología y capacidad de recarga establecida, la cual deberá ser compensada en términos de la presente manifestación de impacto ambiental, lo equivalente en superficie acorde a criterios de regulación ecológica que se encuentras establecidos sobre la UGAT 580 de incidencia directa.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), en área establecida y definida en proyecto geométrico, las actividades de almacenes deberán en todo momento preferir terrenos con piso firme existente sin afectación permanente, además de sujetos a restauración ecológica.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), el efecto como acción será dado en el proceso constructivo, donde se determina como impacto residual, en la duración permanente de la infraestructura ahí construida.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), dada la seguridad de que ocurre el efecto, y la permeabilidad establecida para la litología expuesta de areniscas.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), ciertamente irreversible en las áreas de construcción permanente de las áreas asignadas al proyecto.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

V.3.3 Medio Biótico

V.3.3.1 Vegetación

Impacto 18: Pérdida de la Cobertura Vegetal

Este impacto se refiere a la perdida de estrato arbóreo establecido a lo largo de la traza expuesta para la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), ciertamente la remoción de vegetación es negativo, dados los servicios ambientales que brindan, aunado a creciente necesidad de contener las emisiones de GEI, y problemática ambiental de cambio climático, acelerada por la misma generación.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10), cierto en por lo menos 64 individuos con altura mayor a 4 metros de especies como Mezquites y huizaches establecidos en derecho de vía los inciden directamente en traza establecida para el proyecto geométrico definido.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), alta relevancia donde deberá asumir el coste ambiental en compensación ambiental, derivada del impacto ambiental residual.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), por la pérdida del componente en la traza asignada a la construcción de la estructura, donde es destacable señalar, la propuesta de trasplante y rescate de individuos.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), puntual en área asignada directamente al proyecto de construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín y sus obras relacionadas.

Duración (Du)
La duración del impacto será permanente en área asignada a proyecto geométrico y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.9), la que ciertamente deberá ser compensada, a similar acción y servicios ambientales que el arbolado brinda.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.9), en las primeras etapas de desarrollo del proceso constructivo, específicamente la acción de desmonte, despalme y deshierbe de traza geométrica se destaca que las especies dominantes corresponden a individuos de vegetación ruderal en actividad agrícola abandonada y la reforestación de derecho de vía con especies no nativas.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=1.0), pérdida total de componente en área de proyecto, reversible en cuanto a que acciones se realizaran para compensar e igualar los servicios ambientales que estos brindan hoy día.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Muy Significativo - Negativo”.

Impacto 19: Modificación de la Composición Florística

Este impacto se refiere al cambio de la composición de las comunidades vegetales, por efecto de remoción de vegetación establecida en la traza asignada a la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde los servicios ambientales que brindan entre los que destaca fijación de nitrógeno y Carbono, filtración al sistema acuífero, nicho ecológico, promotor de apicultura, donde el incremento de claros desprovistos de vegetación, la presencia de polvo, etc. que hacen que especies pioneras u otras más resistentes sobrevivan a los cambios, donde para el efecto es necesario considerar las medidas de mitigación necesarias.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), negativo cierto por la pérdida de vegetación establecida en el área de proyecto, pero mayormente significativo, por perdida de individuos arbóreos y los servicios ambientales que los individuos brindan.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10), se deberán retirar ya que ocupan el espacio acorde a proyecto geométrico dentro del derecho de vía, y protección total de los que se mantienen en derecho de vía, cuidando una posible afectación en las raíces y estructura de los individuos de los que deberán mantenerse por proximidad de las obras.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), es preciso señalar que la perdida de cualquier individuo arbóreo hoy día es de relevancia, dada la problemática ambiental vigente, respecto a cambio climático y la alteración negativa respecto a la calidad de aire, que requerimos los seres vivos.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.8), ya que, si bien el proyecto es puntual y especifico en tramo definido, la zona requiere ciertamente de recuperación de arbolado, en mismo sitio, para logro de recuperación del capital natural que estos individuos y el hábitat que ofrecen.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), en sitios claramente identificados y georreferenciados, para un correcto manejo de arbolado, en etapa de preparación del sitio para recibir la infraestructura proyectada.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), en el área específica de la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), en programa de obra, las etapas de preparación del sitio, por acción específica de construcción, donde el número de individuos y la remoción, se dará conforme avancen las actividades de proceso constructivo.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), la remoción de los actuales individuos sin embargo reversible si solo si se atienden las estrategias de mitigación que el presente ofrece.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 20: Eliminación de especies arbóreas

Este impacto se refiere al retiro de especies de árboles, particularmente aquellos que sirven para la nidificación de especies de aves y pequeños mamíferos, establecidas, así como aquellos árboles de importancia biológica, por su edad y capacidad de producción de semilla, destacando el nicho ecológico que hoy día ofrece la presencia de especies nativas, los que deberán ser retirados, para el correcto establecimiento del proyecto.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), la perdida de individuos arbóreos es cierta y negativa, en el entorno actual de necesaria presencia de estos, indispensables para la calidad de vida.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Cierto" (PO=9), se pretenden retirar los individuos listados, donde la conservación de los individuos radica en trasplante de los posible, remoción y recuperación partes vegetativas.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Muy Alta" (RC=0.9), definitivamente la importancia para los seres vivos que deriva de la conservación de los árboles y los servicios ambientales que estos prestan, hace necesaria su compensación certera, y aseguramiento de sobrevivencia.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Muy Alta" (I=0.8), se considera que, aunque el estrato arbustivo, muestra dispersión, la perdida de los individuos es cierta en el tramo, donde sin embargo contaríamos con espacio dentro del derecho de vía y en centro de gasas conformadas para la distribución vial, así como la pretendida intervención por la reconstrucción de las obras de drenaje y los linderos de parcelas contiguas, para el establecimiento de la compensación ambiental y promover la regeneración de los individuos de especies exclusivamente nativas.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Puntual" (E=0.3), la vegetación establecida en la zona se muestra en el presente debidamente georreferenciados, donde el efecto no deberá afectar áreas más allá de lo estrictamente necesario y claramente establecido en el proyecto geométrico dentro del presente.

Duración (Du)
La duración del impacto es considerado cierto en la perdida y ha sido calificada como "Permanente" (Du=0.9), donde lo que es recuperable es los servicios ambientales que estos prestan hoy día, a través de compensación ambiental certera.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como "Rápido" (De=0.8), en eventos de preparación del sitio y proceso constructivo, conforme avancen las obras, y sean necesarios los retiros del arbolado.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como "Irreversible" (Re=0.8), reversible únicamente en caso de que no se desarrolle el proyecto, o no con las características de seguridad vial que hoy día ofrece el proyecto propuesto donde el proyecto incorpora el criterio de movilidad sustentable en la construcción de ciclovía, atendiendo a las necesidades que derivan del estudio de tránsito, diseño geométrico y secciones necesarias, así como la reconstrucción de obras de drenaje, necesarias para la continuidad de red de drenaje ya establecida en tramo.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como "Significativo - Negativo".

Impacto 21: Perturbación de especies particulares

Se refiere al retiro de especies arbóreas, herbáceas, arbustivas o cactáceas y agaváceas, que estén consideradas en importancia ambiental, donde en la identificación de individuos, no se detectó presencia alguna dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, se destaca la importancia ecológica, que representa para los ecosistemas cualquier tipo de vegetación en área de influencia, donde en el sistema ambiental regional en efecto se encuentran individuos registrados, de ahí que deberá atender la mitigación y compensación que derive de la recuperación de los servicios ambientales prestados por la vegetación cualquiera que sea su clasificación.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), las especies registradas se consideran de alta importancia ambiental, para la productividad de los suelos y los procesos que hoy día prestan en el control de erosión, recarga al sistema acuífero, nichos ecológicos como hábitat de fauna silvestre y fijación de GEI.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=7), el efecto en la región se considera acumulativo, además de constantes retiros en la zona, para usos distintos a la conservación ambiental.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8), ciertamente alta relevancia, por la capacidad de las especies identificadas de proporcionar servicios ambientales hidrológicos, de fijación de GEI, y nichos ecológicos.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.8), donde la ausencia creciente de individuos en el área de influencia y dentro del sistema ambiental regional, hace necesario la recuperación de por lo menos los servicios ambientales que perderíamos por emplazamiento del proyecto.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), el retiro de arbolado se pretende única y exclusivamente donde lindan los individuos con proyecto geométrico definido.

Duración (Du)
La duración del impacto es permanente y ha sido calificada como “Media” (Du=0.3), la calificación media se traduce en el cumplimiento de las acciones de compensación pretendidas.

Desarrollo (De)

El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.4), dada la dispersión de individuos donde la vegetación establecida corresponde a linderos de parcelas agrícolas próximas al derecho de vía donde se pretende la estructura.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), es necesaria y cierto el retiro de los individuos de vegetación establecida en el tramo con destino el paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde la reversibilidad de la perdida de servicios ambientales ocurre de manera estricta en la atención de estrategias adecuadas de mitigación del impacto ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

V.3.3.2 Fauna

Impacto 22: Perturbación a la Fauna

El impacto se refiere a la alteración de los hábitos de las especies de fauna debido al cambio de las características actuales de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín y su área de influencia establecida a 500 metros del eje, así como la dinámica que en línea base ambiental, se considera previamente afectada por actividades antropogénicas.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), pese a ser un área con actividades antropogénicas en área de influencia, el estrato arbóreo y la vegetación establecida hoy día en el área de influencia y el sistema ambiental regional, además de la proximidad, promueve la aparición de individuos de avifauna, entre los que destacan aves y pequeños mamíferos como liebres, tlacuaches y lagartijos.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8), el sitio hoy día funciona como vía general de comunicación y actividades antropogénicas, donde la fauna silvestre ocurre en el arbolado y áreas de abandono agrícola, así como en la proximidad a canales en área de influencia.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), dada la densidad de individuos de fauna silvestre, limitada a reductos de llanuras aluviales y abundancia de vegetación nativa, además de zonas húmedas, la perdida de cualquier individuo de avifauna es ciertamente relevante.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), en tránsito constante y mayor presencia de maquinaria y equipo, y transporte de materiales, altera el carácter rustico predominante,

y consecuente desplazamiento de poblaciones de avifauna silvestre establecidas en área de influencia y área de proyecto.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), debido a las ocupación prioritaria del derecho de vía, así como a la línea base predominante actividades antropogénicas.

Duración (Du)
La duración del impacto es temporal y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), dada la temporalidad del proceso constructivo y el pretendido establecimiento de compensación ambiental, donde el desplazamiento será temporal, y con las nuevas características pretendidas será altamente probable regresen al sitio.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), en proceso constructivo, las especies se desplazarán en áreas aledañas contando con linderos en parcelas en dirección a Río Lerma a una distancia en línea recta de 500 metros del área de proyecto, para su pronto desplazamiento y azuzamiento.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), en el momento de proceso constructivo, estas serán desplazadas en área de influencia, si bien de manera temporal, y posible reincorporación en la zona, es francamente inevitable.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 23: Generación de vectores infecciosos

Este impacto se refiere al incremento de insectos, roedores y otros portadores de enfermedades, que puede suceder por efecto de personas en proceso constructivo con posible inadecuado manejo de residuos principalmente los orgánicos de consumo de alimentos de los trabajadores o en su caso el fecalismo al aire libre.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), ciertamente ocurre y considerado negativo, en el posible caso de generación de residuos con restos de alimentos y/o limpieza clandestina de letrinas, o no con la temporalidad suficiente, donde se ofrece alimentación a los individuos de mosquitos, fauna nociva, roedores, los que promueven la ocurrencia de enfermedades, o fauna silvestre que se aproxime para alimentarse y se vea comprometida su integridad por influencia directa de proceso constructivo.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)

La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Probable” (PO=5), sin él establecimiento adecuado de estrategias para el manejo integral de todos los residuos generados, sean estos líquidos y/o solidos como fuente de alimento.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.5), media debido a la ausencia detectada de caninos y/o ratas, sin embargo, es probable estas se integran a la obra o donde sean capaces encontrar alimentos.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), donde ciertamente la afectación la salud de los trabajadores, radica en inadecuada productividad y contagios a los habitantes asentados en zona de influencia.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), donde la posible ausencia de trabajadores especializados exige la posibilidad de contratación más allá de personal local, extendiendo la posible contaminación o enfermedades infectocontagiosas.

Duración (Du)
La duración del impacto es temporal y ha sido calificada como “Medio” (Du=0.5), donde es altamente prevenible su aparición en su caso esta ocurriera, limitando el contagio.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), donde la integración de manejo de residuos pretendida radica en el correcto control de los residuos generados en el consumo de alimentos de los trabajadores, donde el carácter preventivo, puede ciertamente evitar la aparición del efecto, a causa directa del proyecto.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.3), señalando que el efecto ambiental es altamente reversible, incluso no ocurrir con medidas preventivas que para el mismo se establezcan en proceso constructivo.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 24: Atropellamiento de fauna en proceso constructivo

El impacto se refiere al daño a individuos de fauna silvestre que pudieran ser embestidos con los vehículos y equipos de la obra, actualmente acostumbran el transito directo, principalmente en temporada de estiaje, sea posible transiten directamente en la carretera, de igual manera al no contener las obras actualmente la capacidad optima, en desbordamientos de tormentas es posible que

la fauna silvestre transiten por la carretera, u otros que transitaran por las obras de drenaje existentes, donde ya una vez ejecutado, el efecto puede continuar sin adecuadas obras preventivas y/o regulación de la velocidad.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es "Negativo" (C=-1), se han identificado individuos de fauna silvestre principalmente en el área donde predomina actividad agrícola individuos como libres, tlacuaches, alicantes, lagartijos, que transitan la zona con poca carga vehicular en la proximidad a linderos de parcelas donde se encuentra vegetación y humedad en canales y acequias con destino riego agrícola.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Probable" (PO=6), dada la acometida de infraestructura donde la agricultura no han limitado la presencia de fauna silvestre en la zona, la abundancia de aves se ha dado de igual manera en el área, se acercan a ocupar canales como bebederos, aun cuando la presencia humana no limita se aproximen, de igual manera en sitios con vegetación.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como "Alta" (RC=0.7), que si bien la abundancia de fauna silvestre, en la zona es poca, deberá atender a las existencias registradas en la zona y área de influencia, relevante y nos ocupa la protección de cualquier individuo en la zona.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como "Media" (I=0.4), los individuos de fauna silvestre que se encuentren han mostrado resistencia a efectos antropogénico, de ahí que se considera estos mismos individuos, se desplazaran en áreas aledañas fuera de área de obra.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Puntual" (E=0.3), la afectación directa sobre los individuos será puntual en área de obras en caso de hallazgo fortuito.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como "Lento" (Du=0.2), el desplazamiento de individuos será inminente, donde la temporalidad de la protección se establece en la duración del proceso constructivo, posterior a este contaran con los espacios disponibles para tránsito.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como "Rápido" (De=0.8), en su caso ocurran y al ingreso de la maquinaria y equipo, serán desplazados, estos donde el mismo debería ser lento para provocar estos puedan preferir la dirección.

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), si solo si ocurre, se ocasiona muerte de individuos de fauna silvestre ahí asentados, las aves tienen mayor posibilidad de sobrevivencia.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Negativo”.

Impacto 25: Pérdida de sitios de anidación de avifauna conviviendo con la vegetación establecida

Se refiere a la eliminación de los nichos ecológicos que ofrecen los individuos arbóreos, arbustivos y herbáceo, los que pretenden ser retirados del área de proyecto específicamente, donde la avifauna local y migratoria reposa en la zona, y se alimenta en los mismos y en zonas agrícolas representadas claramente en área de influencia, además de anidación en los árboles, donde prefieren el muérdago varias de las especies detectadas.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), cierto donde la afectación radica en la perdida de sitios de anidación y alimento, con especies y tranquilidad apta y disponible hoy día como nicho ecológico.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), dada la pérdida de cobertura vegetal en el derecho de vía, es probable la presencia de individuos, incluso de fauna nociva.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Media” (RC=0.4), dada la limitante con los usos de suelo predominantes en área de influencia y circulando y la traza geométrica de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, con asentamientos humanos y red de drenaje además de los linderos de parcelas.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), si solo si ocurre, perdida de individuos en anidación, donde la temporada de obras deberá ser limitada y con estricta vigilancia en temporada de primavera en áreas establecidas como restricción.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), la presencia de nidos, en los árboles hoy día ocurre, donde la temporada de anidación, es clave para evitar la pérdida de estos.

Duración (Du)

La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), al retira los sitios de anidación acurre, donde estableciendo correctamente las estrategias de mitigación de impacto ambiental, los individuos, podrán regresar al área de influencia, contando con nueva disponibilidad de nichos ecológicos, los individuos de reforestación, así como la prioridad de manejo de arbolado podrán ofrecer nuevamente en el breve tiempo sitios disponibles.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), en el momento de la perdida de los individuos, y/o reubicación de estos, previo al inicio de las obras su rescate.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), en el sitio especifico de anidación, donde los trasplantes deberán mantenerse lo más cerca posible del área de influencia directa del proyecto.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 26: Efecto Barrera

Se refiere al impedimento del tránsito normal de la fauna por cualquier obstáculo de carácter continuo, donde hoy día el transito regular de pequeños mamíferos corresponde precisamente al ancho de la vialidad, el que permite el libre tránsito de individuos de fauna silvestre, donde de igual manera las condiciones de humedad las que promueven el crecimiento de especies y tránsito y reposo de avifauna.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), se elimina el transito si bien alterado, las nuevas condiciones de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquin.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=7), donde la calificación se ofrece debido a que el tramo se encuentra circundado por actividades antropogénicas, las que no han limitado la presencia de individuos de fauna silvestre.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8), misma condición, al encontrar individuos de fauna silvestre, la perdida de pequeños corredores es relevante y requiere estrategia de mitigación.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), aun cuando el corredor biológico natural ha sido previamente alterado en la zona, al sobredimensionar la altura, el efecto se maximiza.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), en la superficie destinada para la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, puntualmente y mayor presencia en zona de gasas en la conformación de la distribución vial y en linderos de parcelas.

Duración (Du)
La duración del impacto es calificada como “Permanente” (Du=0.8), donde una vez establecida la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, será más difícil que las poblaciones de fauna transiten de un extremo al otro, si no se ofrecen las medidas de mitigación oportunas.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.5), por la abundancia de individuos, y previa actividad antropogénica dentro del sistema ambiental regional.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.5), con adecuadas estrategias de mitigación, acerca del efecto ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Negativo”.

Impacto 27: Destrucción y/o modificación del hábitat

La presencia de otros impactos tales como la pérdida de cobertura vegetal, contaminación de aguas, suelos, aire, incremento de ruidos, etc., provocarán un efecto sobre el hábitat de las especies silvestres que habitan el área de proyecto y área de influencia.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), en la evidente perdida de estrato arbóreo y limitación al tránsito de especies de fauna silvestre, destacando los individuos tolerantes a la presencia humana y búsqueda de bebederos en la proximidad de canales de riego y los escurrideros del área de incidencia directa por obras y actividades.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), dadas las características geométricas establecidas y el análisis del estado actual del sistema ambiental regional y de forma directa la línea base ambiental, acerca de la presencia de fauna silvestre, y aves en el arbolado existente tanto en derecho de vía y en los linderos de parcelas contiguas a la carretera.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.8), si bien es baja la abundancia de individuos y especies, la perdida de conexión y perdida de sitios de anidación es relevante y requiere estrategia de mitigación.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Alta” (I=0.7), retiro cierto de arbolado establecido en el área de proyecto y perdida de características de humedad y fácil acceso a través de red de drenaje sujeta en la pretendida mejora hidráulica a lo largo de esta y ciertamente sobre el total de las obras existentes.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), considerando el área de influencia, donde la puntualidad radica en la afectación por emplazamiento del proyecto, donde se mantienen los usos de suelo establecidos y lindantes al cuerpo carretero pretendido.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), en el área de proyecto, sujeta al establecimiento de estrategias de mitigación de impacto ambiental.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Medio” (De=0.7), por la inexistencia de cauces naturales, usos de suelo aptos para el desarrollo de las especies de avifauna silvestre, donde se encuentra en la zona sitios ecológicos conservados y la afectación se observa, de especies adaptadas hoy día a la presencia de actividades antropogénicas y a la propia carretera.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), en el área específica del proyecto, sujeta a compensación ambiental.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

V.3.4 Paisaje

Impacto 28: Intrusión Visual

Este impacto se refiere a la introducción de elementos no característicos en el paisaje como son líneas rectas discordantes con el entorno, o acumulaciones de material en algunos lugares. Asimismo, la

presencia de instalaciones, equipo y maquinaria significan una intrusión visual, aunada a la permanencia de las estructura, donde la llanura aluvial y pendientes promedio menor del 10%, hace que ciertamente sea visible cualquier actividad en la zona.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), negativo en la alteración del paisaje sin embargo no necesariamente negativo, depende quien lo observe, donde las estructuras son compatibles con las vías generales existentes, considerando una mejora visual en el entorno ingenieril y servicios que este ofrecerá de seguridad vial a los usuarios.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=9), cierto totalmente donde se integran las estructuras además de la propia ampliación de la carretera, lo que permitirá la visual al horizonte en la dirección en que este se observe y de donde este provenga.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), imposible no ocurrir la alteración, integrando a los tonos marrones del paisaje, por línea blanca de concreto y altura de la estructura, principalmente los de paso inferior vehicular.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6), al encontrase la carretera existente y donde se mantienen la vista en dirección a áreas en constante crecimiento a procesos de vivienda, como una de las actividades predominantes en la zona, donde de igual manera cuentan con criterios de reforestación con nativas la mayoría, de ahí la vegetación en derecho de vía.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), por lo menos los 500 metros establecidos en área de influencia directa.

Duración (Du)
La duración del impacto es “Permanente” (Du=0.8), no del todo negativo, destacando depende quien “mira”, aunque se apreciará en las cuatro direcciones probables, y la cuenca visual en un radio de por lo menos 500 metros en las cuatro direcciones.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), fuerte efecto en proceso constructivo, en adición a caminos temporales, trafico, obras de desvió y movimiento de maquinaria y equipo.

Reversibilidad (Re)

La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), compensable disminuyendo el efecto visual integrando a la población usuaria calidad de limpieza y colores compatibles al sistema, así como naturalización de los taludes conformados y establecimiento de vegetación nativa que induzca la naturalización en área de influencia de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

Impacto 29: Pérdida de elementos característicos del paisaje

Ciertamente ocurrirá una alteración a la visual que hoy día ocupa el área de construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde prevalece principalmente, ambiente rustico reducto y rodeado de actividades relacionadas a asentamientos humanos y actividades agrícolas y en crecimiento industrial aledañas al derecho de vía.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), el negativo es directo por la pérdida de elementos arbóreos y linderos de terreno natural provistos de verde en llanura aluvial, además de las alturas dispuestas para la estructura vehicular.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Cierto” (PO=10), ciertamente se altera al retirar elementos como los árboles y la propia ampliación de la carretera, además del paso inferior vehicular que limitará la visual del paisaje, aun cuando la actividad agrícola y procesos claros de urbanización tipo campestre y usos de suelo industrial, así como en la proximidad con la zona urbana del municipio de Apaseo el Alto, será ocupada por infraestructura de concreto y asfalto.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Alta” (RC=0.7), donde será integrado como elemento del paisaje la naturalización de la carretera e imagen urbana, como parte integral de la infraestructura pretendida.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.6), dada la construcción y el proceso que, de esta deriva, donde lo que nos ocupa es la ampliación de la carretera y la ampliación de estructura, además de ofrecer servicios de infraestructura vial de manera segura y con criterio de movilidad sustentable, a través de ciclovía, y en la materia que el presente ofrece la compensación ambiental por efectos que sobre el paisaje ocurren.

Extensión (E)

En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Amplia” (E=0.8), dado el servicio que presta la estructura y la acción de tráfico vehicular por lo menos en la temporalidad de la obra y permanente en la operación y mantenimiento ya de las obras ahí construidas, sustituidas y ampliadas con la calidad establecida.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Permanente” (Du=0.8), en tiempo y espacio, asignado una vida útil en óptimas condiciones de 30 años, posterior modernización de infraestructura y mantenimiento, donde la presente, se abstiene de un efecto de retiro.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), en etapa de proceso constructivo y hasta que a la vida útil de este termine se sustituya o modernice, o en su caso acorde a crecimiento en actividades predominantes del sistema ambiental regional, requiere una mayor cobertura de servicios de infraestructura vial disponibles.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Irreversible” (Re=0.8), en tiempo y espacio dada la necesidad social, económica y ambiental considerando la adaptación de las obras de drenaje al cambio climático.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Negativo”.

V.3.4.1.4 Medio Socioeconómico

Impacto 30: Perturbación a la salud y seguridad pública

Este impacto se califica como la afectación en la salud que pueden sufrir las personas que trabajan para el proyecto y los pobladores locales, por exposiciones al ruido, emisiones y riesgos de accidentes, así como la transmisión de enfermedades. Irrupciones en la rutina conductual. Este efecto está relacionado con la alteración de cualquier práctica, ceremonia o ritual y la rutina cotidiana, como consecuencia del proyecto.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Negativo” (C=-1), donde la afectación se presenta únicamente en proceso constructivo, asimilable da el estricto beneficio social que prestara la obra en el entorno social de emplazamiento.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)

La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Poco Probable” (PO=3), donde el mismo deriva de una solicitud social de ofrecimiento de condiciones para el transito sobre la carretera federal de manera ágil y segura. Las afectaciones ambientales propias del proceso constructivo son altamente mitigables con acciones preventivas.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), donde si bien radica en la temporalidad de aparición, las condiciones de seguridad e higiene, para los trabajadores de la obra y los que inciden en el control de trafica, deberán atenderse con capacitación.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Media” (I=0.4), dados los efectos de riesgo sobre un número determinado de trabajadores, en la exposición constante a efectos ambientales, tales como inmisión de partículas volátiles y ruidos constante en el uso de maquinaria y equipo.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Puntual” (E=0.3), la extensión radica en el posible manejo inadecuado de residuos donde la disposición correcta de estos evita un efecto acumulativo, a la salud de los habitantes de la región, donde el carácter preventivo en los trabajadores, limpita la extensión.

Duración (Du)
La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como “Media” (Du=0.4), donde con las tecnologías actuales en proceso constructivo y las limitaciones normativas en materia de seguridad e higiene obligadas en cualquier evento de construcción de obra pública y privada, ofrece a la seguridad social a los trabajadores.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Lento” (De=0.1), en la exposición de sustancias contaminantes, donde se destaca la importancia de ocupación de señalética preventiva, para no altera el libre tránsito de personas y vehículos de manera segura por la zona de obras.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.1), en atención estricta a las normas de salud de los trabajadores, y las de señalética de seguridad vial establecidas.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Poco Significativo - Positivo”.

Impacto 31: Generación de empleos

Impacto, generalmente positivo, que se caracteriza por la mayor oferta de empleo para los habitantes locales, destinado al desarrollo de tareas en la construcción de la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín y como

efecto del futuro inducido por la movilidad sustentable, donde se incorporan criterios que favorecen la salud pública, como lo es la ciclovía promoviendo la disminución en el uso de automóvil y ejercitar a la población en general.

Calificación de los Impactos

A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)

El carácter del impacto es "Positivo" (C=1), la temporalidad del efecto se atribuye de manera directa al proceso constructivo, donde técnica y económicamente hace posible que los empleos del sector construcción sean preferidos los habitantes locales dentro del sistema ambiental regional.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)

La probabilidad de ocurrencia del impacto es "Cierto" (PO=9), donde la mano de obra calificada es necesaria para llevar a fin la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

Relevancia del Componente (RC)

La relevancia del componente es considerada como "Muy Alta" (RC=0.9), dada la posibilidad de desarrollo económico, que ofrece el sector construcción y las regiones, donde se adiciona ya en operación el traslado seguro a fuentes de empleo próximas y establecidas en la región; en desarrollo incorporando la comunicación ágil y segura que aporta a los visitantes en la región de importancia histórica y cultural.

Intensidad (I)

La intensidad del impacto ha sido calificada como "Muy Alta" (I=0.9), principalmente por el servicio que ofrecerá la disponibilidad de infraestructura vial en óptimas condiciones de funcionamiento, trasladando la seguridad vial requerida y fluidez vial a áreas económicas establecidas, como beneficio directo.

Extensión (E)

En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como "Amplia" (E=0.8), mismo sentido que la intensidad y se refiere a la generación de empleos locales temporal en procesos constructivo y permanente de manera segura al integrar comunidades al desarrollo económico sustentable propuesto.

Duración (Du)

La duración del impacto es de cuatro años y ha sido calificada como "Media" (Du=0.5), se refiere de manera directa a la generación de empleos en el sector construcción. Donde al calificar la mano de obra será posible la migración de los trabajadores a otras establecida en área de influencia.

Desarrollo (De)

El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.8), al momento que da inicio, la licitación pública y contratación de mano de obra local calificada.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Parcialmente Reversible” (Re=0.6), si solo si se prefiere personas en el empleo del sector construcción, de otras regiones, al no encontrar e identificar personas que soliciten el empleo y/o previeran segur actividades laborales en la industria automotriz, agricultura u otras que se encuentren establecida a nivel regional, donde aun así el beneficio se muestra por el traslado de seguro de productos y hacia fuentes de empleo.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Significativo - Positivo”.

Impacto 32: Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)

Se refiere a la mayor demanda de servicios de salud, educación y la ampliación (o instalación) de servicios básicos, por efecto de un mayor contingente de personas que habitan, con los beneficios directos que conllevara en la zona establecida para la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín.

Calificación de los Impactos
A continuación, se procede a evaluar el impacto identificado, mediante la calificación de los ocho parámetros considerados.

Carácter (C)
El carácter del impacto es “Positivo” (C=1), donde la seguridad vial e infraestructura radica en una mejor prestación de servicios de calidad óptima.

Probabilidad de Ocurrencia (PO)
La probabilidad de ocurrencia del impacto es “Muy Probable” (PO=8), cierto donde si bien los servicios de infraestructura básica para el desarrollo social y humano son existentes, se ofrecen las mejores condiciones de infraestructura vial, para acceder a estos y a otros en el entorno económico regional.

Relevancia del Componente (RC)
La relevancia del componente es considerada como “Muy Alta” (RC=0.9), es sabido y demostrado a especializados, donde las distancias y trafico generado cuando el evento ocurre, altera claramente el acceso a servicios educativos, seguridad para los habitantes y usuarios en general.

Intensidad (I)
La intensidad del impacto ha sido calificada como “Muy Alta” (I=0.9), dado el acceso a mejores condiciones de comunicación, es probable la integración en las localidades asentadas en área de influencia y la región, de actividades sujetas a desarrollo económico productivo.

Extensión (E)
En cuanto a la extensión del impacto, esta es calificada como “Media” (E=0.7), el tránsito a través de vías de comunicación en óptimas condiciones de funcionamiento se destaca que es un claro promotor de desarrollo económico y productivo en las región beneficiada.

Duración (Du)
La duración del impacto ha sido calificada como “Larga” (Du=0.7), donde la permanecía de la infraestructura carretera en las mejores condiciones posibles, con acceso seguro, favorece el desarrollo económico, social y productivo de los habitantes de la zona, y de manera clara y creciente a los usuarios.

Desarrollo (De)
El desarrollo del impacto ha sido calificado como “Rápido” (De=0.4), dado el programa de obra y la urgente necesidad social de la infraestructura vial donde de acuerdo con acciones programadas, la obtención de servicios e insumos favorecerá la demanda al momento mismo de inicio de la obra.

Reversibilidad (Re)
La reversibilidad del impacto ha sido calificada como “Reversible” (Re=0.8), la reversibilidad del beneficio directo por construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, es reversible si y solo si, el proyecto no se ejecuta, con las características geométricas señaladas y que en su caso nunca se ejecute.

De esta manera, ponderando todos los parámetros anteriormente analizados, este impacto es calificado como “Medianamente Significativo - Positivo”.

V.3.5 Valoración de los impactos potenciales

Como resultado de la evaluación de los impactos originados por la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, se presenta su valoración, de acuerdo con la calificación ambiental del impacto (CAI), obtenida en cada caso. Es así como se establecieron impactos de calificación “Muy Significativo”, “Significativo”, “Medianamente Significativo”, “Poco Significativo” y “No Significativo”, tanto positivos como negativos.

Etapa de Proyecto		Calificación Ambiental de Impacto								CAI	JIA
		C	PO	RC	I	E	Du	De	Re		
C	1	-1	9	0.9	0.8	0.7	0.4	0.8	0.8	- 6.60	S
C	2	-1	8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.8	0.8	- 6.13	S
C	3	-1	9	0.7	0.7	0.4	0.4	0.6	0.6	- 5.10	MMS
C	4	-1	9	0.7	0.9	0.3	0.8	0.6	0.6	- 5.85	MMS
C	5	-1	6	0.4	1	0.3	0.5	0.1	0.1	- 2.40	PS
C-O	6	-1	8	0.9	1	0.8	0.7	0.8	0.8	- 6.67	S
C	7	-1	10	1	0.9	0.7	0.8	0.7	0.7	- 8.00	MS
C	8	-1	9	0.7	0.8	0.3	0.8	0.7	0.7	- 6.00	S
C	9	-1	4	0.8	0.6	0.3	0.4	0.7	0.7	- 2.33	PS
C	10	-1	5	0.9	0.8	0.7	0.8	0.2	0.2	- 3.00	PS
C	11	-1	7	0.9	0.6	0.8	0.4	0.5	0.5	- 4.32	MMS
C	12	-1	5	0.9	0.8	0.8	0.4	0.5	0.5	- 3.25	PS
C	13	-1	4	0.7	0.7	0.3	0.4	0.5	0.5	- 2.07	PS
C	14	-1	5	0.8	0.8	0.3	0.5	0.7	0.7	- 3.17	PS
C	15	-1	4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	- 1.27	PS
C	16	-1	5	0.7	0.3	0.3	0.2	0.7	0.7	- 2.42	PS
C	17	-1	9	0.4	0.5	0.3	0.8	0.7	0.7	- 5.10	MMS
C	18	-1	10	0.9	0.9	0.3	0.9	0.9	0.9	- 8.00	MS
C	19	-1	10	0.9	0.8	0.3	0.8	0.8	0.8	- 7.33	S
C	20	-1	9	0.9	0.8	0.3	0.9	0.8	0.8	- 6.75	S
C	21	-1	7	0.8	0.8	0.3	0.3	0.4	0.4	- 3.50	PS
C-O	22	-1	8	0.7	0.9	0.7	0.4	0.8	0.8	- 5.73	MMS
C	23	-1	5	0.5	0.7	0.8	0.5	0.7	0.7	- 3.25	PS
C-O	24	-1	6	0.7	0.8	0.3	0.2	0.8	0.8	- 3.60	PS
C	25	-1	9	0.4	0.9	0.3	0.8	0.8	0.8	- 6.00	S
C-O	26	-1	7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.5	0.5	- 5.02	MMS
C-O	27	-1	9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	- 6.60	S
C-O	28	-1	9	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	- 6.75	S
C-O	29	-1	10	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	- 7.50	S
C-O	30	-1	3	0.9	0.4	0.3	0.4	0.1	0.1	- 1.10	PS
C-O	31	1	9	0.9	0.9	0.8	0.5	0.8	0.8	7.05	S
C-O	32	1	8	0.9	0.9	0.7	0.7	0.4	0.4	5.33	MMS
C-O	33	-1	3	0.9	0.1	0.1	0.4	0.8	0.8	- 1.55	PS
C-O	34	-1	8	0.8	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	- 3.33	PS
C-O	35	-1	6	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	- 4.70	MMS

Se muestran claramente los impactos ambientales "Muy Significativos", los que en todo momento se pretende el ofrecimiento de las estrategias de mitigación técnicamente, ambiental y económicamente viables.

Tabla 1. Impactos Ambientales Muy Significativos

Impactos Muy Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
7	Desestructuración y Compactación de Suelos	- 8.00	MS
18	Pérdida de la Cobertura Vegetal	- 8.00	MS

Se refiere al carácter residual por pérdida de los factores ambientales

Tabla 2. Impactos Ambientales Significativos

Impactos Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
1	Modificación de niveles de Inmisión por gases	- 6.60	S
2	Modificación de niveles de Inmisión por polvo	- 6.13	S
6	Posible uso de bancos de material no autorizados	- 6.67	S
8	Pérdida de la capa orgánica	- 6.00	S
19	Modificación de la Composición Florística	- 7.33	S
20	Eliminación de especies arbóreas	- 6.75	S
25	Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente	- 6.00	S
27	Destrucción y/o modificación del hábitat	- 6.60	S
28	Intrusión Visual	- 6.75	S
29	Pérdida de elementos característicos del paisaje	- 7.50	S
31	Generación de empleos	7.05	S

Tabla 3. Impactos Ambientales Medianamente Significativos

Impactos Significativos Negativo			
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**	**Jerarquización**
3	Incremento de Niveles Sonoros	- 5.10	MMS
4	Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI	- 5.85	MMS
11	Deterioro de la Calidad de Agua	- 4.32	MMS

17	Disminución de la recarga de acuíferos	-	5.10	MMS
22	Perturbación a la Fauna	-	5.73	MMS
26	Efecto Barrera	-	5.02	MMS
32	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)		5.33	MMS
35	Presión sobre los recursos naturales	-	4.70	MMS

Tabla 4. Impactos ambientales poco significativos con alta capacidad de ser prevenibles e incluso no ocurrir

Impactos Significativos Negativo				
Num Ident.	**Impacto**	**CAI**		**Jerarquización**
5	Aumento de la inestabilidad de laderas en taludes y terraplenes en ampliación de carretera	-	2.40	PS
9	Incremento en los procesos de erosión	-	2.33	PS
10	Contaminación de suelos	-	3.00	PS
12	Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero	-	3.25	PS
13	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea	-	2.07	PS
14	Reducción de disponibilidad de agua	-	3.17	PS
15	Modificación de cauces	-	1.27	PS
16	Modificación del Régimen Hídrico superficial	-	2.42	PS
21	Perturbación de especies particulares	-	3.50	PS
23	Generación de vectores	-	3.25	PS
24	Atropellamiento de fauna en proceso constructivo	-	3.60	PS
30	Perturbación a la salud y seguridad pública	-	1.10	PS
33	Daños a la infraestructura, específicamente canales de riego agrícola existentes	-	1.55	PS
34	Afectación a la actividad agrícola	-	3.33	PS

Se cuenta con un corredor biológico y migratorio claramente definido, afectado en su calidad ambiental de origen, dada la actividad antropogénica predominante, donde es posible ocurran especies de avifauna y fauna silvestre limitadas en su movilidad, establecidos por arbolado en derecho de vía, las aves utilizando la zona como reposo y alimento de ahí que se considere.

V.4 Impactos residuales.

Con la pretendida aplicación de medidas de prevención y mitigación se presume que es factible que la mayoría de los impactos ambientales identificados, resulten amortiguados o compensados sin embargo como impacto residual se tiene específicamente en la pérdida de vegetación establecida en derecho de vía y compactación de los suelos, donde y pese a que la mejora hidráulica es necesaria ambientalmente, se mantiene la compactación de los suelos en ampliar las características hidrológicas necesarias.

De igual manera se perderá de manera permanente la filtración al sistema acuífero por compactación permanente en superficie total asignada a la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín y su estructura relacionada la ciclovía, si bien al máximo de lo posible dentro del derecho de vía, este mismo hoy día cuenta con terreno natural y capacidad de infiltración, en áreas asignadas a gasas de distribución vial.

El paisaje en el acopio del sistema por obras permanentes, no así las que se pretenden de carácter temporal ya que aun cuando el potencial impacto será posible el restablecimiento de la vegetación nativa mediante las medidas de restauración ambiental propuestas en Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional delimitado en la presente; en diseño de obras de drenaje las de sustitución, las de rehabilitación e incluso las de reconstrucción para mejoramiento hidráulico, se ha ofrecido el respeto del flujo en dirección, volumen, manteniendo con ello claramente la red de drenaje existente.

Considerando que el impacto ambiental, invariablemente persistirá aún con la aplicación de medidas, considerado pues de carácter residual.

Con la pretendida aplicación de medidas de prevención y mitigación se presume que es factible que la mayoría de los impactos ambientales identificados, resulten amortiguados o compensados sin embargo como impacto residual se tiene específicamente en la pérdida de vegetación establecida en derecho de vía y compactación de los suelos, donde y pese a que la mejora hidráulica es necesaria ambientalmente, se mantiene la compactación de los suelos en ampliar las características hidrológicas necesarias.

V.5 Impactos acumulativos.

Es importante señalar que en la construcción de la estructura de paso inferior vehicular de la carretera federal 45 para dar acceso a Comunidad Marroquín, donde se puede apreciar claramente que la actividad de infraestructura vial, manteniendo el uso de suelo, donde el proyecto es una clara mejora a las actuales condiciones de vías de comunicación a nivel regional, donde previamente se ha sobrepasado el umbral para ser considerada una zona ambientalmente conservada, los impactos que actualmente se aprecian en el sistema ambiental regional, asignada la zona ya en ordenamiento aplicable como aprovechamiento sustentable, donde se cubre la necesidad de más y mejores vías que promuevan a movilidad urbana y rural ágil y segura con incorporación de elementos de sustentabilidad y adaptación al cambio climático, donde es muy posible que si en procedimiento constructivo no se atiende adecuadamente los impactos ambientales identificados en el presente de manera preventiva esto será claramente causante de tener un efecto acumulativo a la perdida de factores ambientales, los que ocurren en la zona áreas establecidas con valores ambientales que de igual manera tienen que ser compensados aun cuando no se encuentren en áreas con mayor grado de conservación.

Como efectos acumulativos se destaca la posible extracción de materiales en sitios no autorizados, lo que en la región es evidente, así como la inadecuada disposición de residuos de demolición y excavación, con nula valorización. Así mismo otro posible efecto acumulativo es la no implementación de medidas claras de adaptación y mitigación al cambio climático en atención a compromisos internacionales vinculantes, y la no aplicación de medidas de compensación por compactación de los suelos y perdida de este sin valorizar y la restauración de los servicios ambientales por perdida de estrato arbóreo.

V.6. Resumen y conclusiones.

De acuerdo con la evaluación y calificación del impacto descrita en las secciones anteriores, se identificaron 34 impactos ambientales, donde se destacan los esfuerzos de mitigación ambiental sobre los negativos, obviando el carácter positivo en la materia que nos ocupa, afectando específicamente los componentes ambientales de Atmosfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Agua y Paisaje.

Una vez analizadas las metodologías se concluye que la aquí descrita es la más apropiada, pues se presume de ser la más completa en cuanto a que se toma en cuenta todas las posibilidades de impactos que se pueden generar por el desarrollo de las obra y/o actividades, le da un auge particular

y sobre todo que en ella se puede evaluar la interacción de los sistemas abiótico y bióticos con las actividades dándole valores que se aproximan a la realidad.
Es una metodología completa en cuanto a los componentes que se pueden abarcar y es muy sencilla de entender para cualquier persona, incluyendo que no tengan experiencia en temas de medio ambiente. Finalmente, los impactos son negativos, pero sin embargo también se tendrán positivos, pues ante todo con la construcción de la vialidad o vialidades (trompeta) se prevé la seguridad de los automovilistas, así como los transeúntes, pues se disminuye en gran medida los posibles accidentes por el cruce que existe en la actualidad; entiéndase previo a la presentación del estudio motivo del análisis.

Actualmente en el sistema ambiental regional fueron registradas obras y activades de bacheo y conservación de caminos, específicamente sobre la carretera federal 45, además de quema intencionada de parcelas agrícolas en área de influencia considerando la ejecución de la obra en el futuro inmediato, se muestra tabla resumen atendiendo los criterios establecidos en la guía MIAR Enero 2022:

Destacando que en efecto fueron considerados los impactos ambientales de otras obras, la propia existencia de la carretera federal 45 y los caminos que conectara la estructura ocupando ya un suelo y funcionando de similar manera pero con alto índice de accidentes, destacando que si bien se pretende ocupación nueva por modernización y la propia estructura, esta prevalece en derecho de vía y las afectaciones lindan a la misma vialidad de ahí, que no implica un cambio de uso de suelo, se destaca que dentro del sistema ambiental regional predominan las actividades antropogénicas tales como vías generales de comunicación, asentamientos humanos, áreas industriales, agricultura de riego y temporal en por lo menos el 87.63% del territorio, y donde el área de influencia se encuentra acorde a carta temática INEGI en territorio con uso de suelo agrícola de temporal anual, la sensibilidad que muestra el sistema corresponde principalmente a la zona norte de la estructura.

Tabla. Usos de suelo y vegetación INEGI, Serie VII

CLAVE	DESCRIPCION	AREA	%
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	4379499	3.10
H2O	CUERPO DE AGUA	2791432	1.98
MC	MATORRAL CRASICAULE	597419	0.42
PI	PASTIZAL INDUCIDO	1167165	0.83
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	54195534	38.39
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	63959727	45.31
VSa/MC	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE	1163206	0.82
VSa/SBC	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	2296090	1.63
VSA/SBC	VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	10606274	7.51
		141156346	100

Se destaca en el sistema ambiental regional en constante crecimiento principalmente al desarrollo de actividades industriales y de servicios de vivienda, en el auge automotriz de la región con la industria automotriz y proveedores a la misma; la UGAT 580, donde nos encontramos con la totalidad del proyecto de la estructura, supone la atención a la demanda de servicios de vías generales de comunicación en óptimas condiciones de seguridad para los usuarios y transportistas considerada la carretera federal 45, de las más transitadas en el país, dentro del sistema ambiental regional se encuentran la autopista de cuota al norte así como la principal conexión entre los estados de Querétaro y Guanajuato.

Los principales impactos ambientales que actualmente ocurren en el sistema ambiental regional, corresponde a la degradación de los suelos por sobreexplotación agrícola, talas y desmontes de vegetación nativa, principalmente en los cerros de San Bartolomé y El Cerrito, antiguos aparatos volcánicos, como indicador la formación basáltica de emplazamiento, se encuentran aun con cobertura forestal principalmente de Selva Baja Caducifolia, destacando la misma no se encuentra representada en la envolvente de nuestro proyecto. Se detecta además quema de esquilmos agrícolas y explotación de agregados pétreos, además de alta contaminación por descargas de aguas residuales e industriales sobre cauce de Río Apaseo mismo que se encuentra dentro del sistema ambiental regional, destacando que dentro de la envolvente de proyecto no se encuentra cuerpo de agua federal acorde a Ley de aguas Nacionales, las unidades de escurrimiento son afluentes directas al denominado Arroyo Piedras Negras, se destaca dentro del SAR, la afluencia de aguas termales, de ahí que como actividades existentes es el acceso actual a sitios de balnearios, actividad económica que se verá beneficiada por el proyecto, en una de las principales vías de acceso a localidad San Bartolomé Aguas Calientes.

Los efectos ambientales que actualmente ocurren en el sistema ambiental regional, en efecto se han considerado para la evaluación de los impactos ambientales, principalmente los que resultan sinérgicos y acumulativos tales como la ocupación del suelo, la perdida de vegetación establecida en linderos y la generación de residuos, además del uso de bancos de materiales establecidos en la región. Se destacan los principales impactos ambientales, relacionados con las obras y actividades desarrolladas en el sistema Ambiental Regional. La prioridad en el presente no es manifestar los impactos ambientales positivos y magnificar los beneficios, se trata de un ejercicio claro del como atender por parte de nuestro proyecto los negativos, de ahí que en la evaluación no se muestra la creciente generación de empleos, en la región, eso está claramente establecido en la naturaleza del proyecto.

De acuerdo con la evaluación y calificación del impacto descrita en las secciones anteriores, se identificaron 34 impactos, 2 positivos y 32 negativos, donde se destacan los esfuerzos de mitigación ambiental sobre los negativos, obviando el carácter positivo en la materia que nos ocupa.

En relación con los impactos positivos, estos fueron calificados como “Significativos”, “Significativo - Positivo” (+S) (CAI=+6,0 a +7,9) y “Muy Significativo - Positivo” (+MS) (CAI= +8,0 a +10).

Para la etapa de construcción, se identificaron y evaluaron un total de 32 impactos significativos, de los cuales 8 fueron evaluados como “Medianamente Significativos Negativos”, 2 como “Significativo Negativo”, 14 como "Poco Significativo Negativo" y 2 como “Muy Significativos Negativo”, afectando específicamente los componentes ambientales de Atmosfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Agua y Paisaje.

Los impactos “Muy Significativos Negativos” corresponden a “*Pérdida de cobertura arbórea “, “Efecto barrera” y " Desestructuración y Compactación de Suelos "*.

Tabla. Impactos ambientales registrados en el SAR generados por otras obras u actividades que se desarrollan actualmente

Obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en el SAR	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN	Atmosfera, Suelo	Emisiones tráfico vehicular, riesgo vertidos accidentes	Sinérgico	Temporal	Regional	Moderada	Negativo	% Generación gases efectos invernadero % Siniestros accidentes en vías generales
AGRICULTURA	Atmosfera, Suelo, Agua	Degradación de los suelos, sobreexplotación de acuíferos, Quema de esquilmos	Sinérgico	Temporal	Puntual	Alta	Negativo	% Predios agrícolas abandonados Capacidad de recarga de acuífero Índices de calidad del aire
ZONAS FORESTALES	Suelo, Vegetación, Fauna	Deforestación provocando inestabilidad de laderas y erosión, Perdida de vegetación nativa, alteración en las relaciones ecológicas con la fauna silvestre	Acumulativo	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	% Degradación de los suelos CONAFOR % Laderas Inestables % Vegetación nativa
AREAS INDUSTRIALES	Suelo, Agua	Consumo de agua, vertido de aguas residuales sin tratamiento, generación de residuos, ocupación de suelos productivos.	Residual	Permanente	Región	Moderada	Negativo	% Industrias y áreas de ocupación M3 Consumo de agua para procesos industriales
CENTROS DE POBLACION	Suelo, Atmosfera, Vegetación	Residuos sólidos urbanos sin espacios adecuados, crecimiento zona rural y ocupación de áreas campestre, perdida de vegetación, tráfico vehicular	Residual	Permanente	Local	Alta	Negativo	Número de habitantes, inventario de plantas de tratamiento y sitios de disposición de residuos, compatibilidad de usos de suelo
CUERPOS DE AGUA	Suelo, Agua	Sobreexplotación de acuíferos áreas agrícola e industrial, contaminación por vertidos residuos sólidos urbanos y descargas, escombros clandestinos, ocupación de zonas federales.	Sinérgico	Permanente	Región	Alta	Negativo	Consumo histórico de agua superficial y subterráneas, Calidad de las Aguas Río Apaseo y Calidad en Agua de Pozos, % Compactación de los suelos
EDIFICACION DE PARQUES INDUSTRIALES	Suelo, Agua, Vegetación	Ocupación de suelos agrícolas, residuos demolición y construcción clandestinos, desmonte áreas forestales	Acumulativo, Sinérgico	Permanente	Región	Alta	Negativo	% Áreas Industriales de 2010 a 2022
CONSERVACION Y REHABILITACION DE CAMINOS	Suelo, Vegetación, Fauna	Acumulación de residuos en áreas clandestinas, residuos demolición y construcción, alteración de la vegetación en derecho de vía, limpieza de obras de drenaje deficiente, no permitiendo tránsito de fauna silvestre	Acumulativo	Temporal	Región	Mínima	Negativo	# Obras relacionadas a modernización, mantenimiento y rehabilitación de caminos y vías generales de comunicación
BALNEARIOS COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA	Agua, Geología	Pozos profundos, rompimiento de estrato geológico para acceder a la temperatura ideal, uso de suministro de gas alterno para mantener actividad turística, Poca capacidad de instalaciones de reusó de aguas para su reaprovechamiento	Residual	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	# de centros termales en la región como actividad productiva predominante en la UGAT 580

Que respecto a los impactos ambientales se relacionan los 34, identificados en el presente y su evaluación a cargo de la metodología sugerida dentro de la guía para la presentación de la MIAR, los cuales se han diferenciado por etapas de desarrollo del proyecto; donde se han establecido cuatro etapas, las que se desarrollan en 24 actividades relacionadas principalmente con el proceso constructivo, se destaca que para la presente evaluación y en específico en el presente apartado no se relacionan las actividades tales como reforestación, ya que estas si bien no siempre en efecto se ejecutan tienden a minimizar la necesidad propia del proyecto al efecto ambiental, además de formar parte de las necesidades de compensación que derivan de los efectos residuales.

Etapa 1: Preparación del Sitio, relacionado de forma directa a las preliminares

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
INSTALACION DE OFICINA, TALLERES Y BODEGA	Atmosfera, Suelo	Emisiones tráfico vehicular, vertidos accidentales, generación de residuos sólidos, manejo especial y peligrosos, Ocupación temporal del suelo	Sinérgico	Temporal	Puntual	Moderada	Negativo	% Generación gases efectos invernadero % Siniestros accidentes en vías generales % Superficie Ocupada-%Superficie Restaurada Volumen de generación de residuos; % respecto a inventario estatal
SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	Atmosfera, Suelo	Etiquetado Ecológico ineficiente, Residuos equipamiento seguridad	Sinérgico	Temporal	Puntual	Alta	Negativo	% Litros pintura con etiquetado ecológico % Señalética reciclada
TRAZO Y NIVELACION	Suelo, Vegetación, Fauna	Perdida de vegetación de conservación por acotamientos, desplazamiento fauna silvestre, residuos peligrosos en la generación de botes pintura marcajes.	Acumulativo	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	# embalajes pinturas # inventario forestal, previo trazo y nivelación
DEMOLICIONES, DESMONTAJE Y DESPALME	Suelo, Agua	Generación de residuos de manejo especial m3 Disposición inadecuada de residuos	Acumulativo	Permanente	Región	Moderada	Negativo	%Volumen Residuos, incorporado a plan de manejo integral VS m3 Generados residuos demolición y excavaciones

Etapa 2: Construcción

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
TERRACERIAS Y PAVIMENTOS	Atmosfera, suelo, agua, vegetación, fauna	Generación de polvos y emisiones de gases de gases de efecto invernadero; Generación de residuos de manejo especial por excavaciones, solidos urbanos trabajadores y	Acumulativo	Temporal	Local	Alta	Negativo	Visibilidad y percepción olores, M3 Generación de Materiales, m3 materiales de sitios autorizados, autorizaciones rellenos sanitarios, alta proveedor acopio residuos peligrosos; ml áreas acotadas protección vegetación en área de influencia; # Individuos fauna rescatados, atropellados
SUPER ESTRUCTURA	Suelo, Agua	Ocupación de áreas de terreno natural, para armado, Etiquetado ecológico, generación de residuos de manejo especial. Disposición agua de lavado de ollas	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M3, Residuos, % Ocupación suelo en armado, % Residuos valorizados; m3 de residuos de lavado de ollas, m2 ocupación suelo en zonas de lavado y armado, fuera del área de proyecto

SUB-ESTRUCTURA	Suelo, Agua	Generación de residuos de excavación, Consumo de agua, rompimiento estrato geológico	Sinérgico	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	M3 materiales de excavación y su disposición M3 Ocupación de Agua y sitio de obtención Volumen
CIMENTACION	Suelo, Agua, Atmosfera	Ocupación permanente del suelo, ocasionando perdida de permeabilidad Movimiento de maquinaria y equipo, generando emisiones y residuos producto de mantenimiento Espacios ocupados por zonas de lavado de ollas de concreto	Residual	Permanente	Puntual	Moderada	Negativo	M2 De ocupación temporal y permanente de suelo previamente acotado por envolvente # de Maquinas a ocupar su cuantificación de gases de efecto invernadero y su estado de mantenimiento M3 Generados de residuos de lavado de ollas y su disposición, así como acotamiento de áreas.
ACERO ESTRUCTURAL	Suelo	Ocupación de suelo para armado de pilotes	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M2 de ocupación de suelo en armado m2 Áreas Restauradas
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Suelo, Agua, Atmosfera	Obras de drenaje: dimensiones establecidas para adaptación a cambio climático, perdida de vegetación en ampliación de la carretera federal 45; limitación temporal de la red de drenaje, fabricación de escamas en suelo aledaño para la conformación de muro mecánicamente estabilizado, ocupación de suelo de laboratorio de calidad; Consideración de bancos de materiales autorizados.	Sinérgico	Permanente	Regional	Moderada	Negativo	# Obras de Drenaje, con adaptación a cambio climático # Obras de Drenaje preparadas como pasos de fauna M2 Ocupación de suelo por construcción obras temporales M3 Residuos de Construcción Demolición Generados y destino
SEÑALIZACION Y LIMPIEZA	Suelo, Agua, Atmosfera, Vegetación, Fauna	Almacenamiento de señalética en suelo aledaño, Posibilidad de accidentes provocando derrames por inadecuada señalización; posibles pasivos ambientales si no se retiran las zonas de lavado; Disposición de residuos sólidos urbanos, atracción de fauna nociva; acotamiento de áreas provocando perdida de vegetación aledaña.	Sinérgico	Temporal	Local	Moderada	Negativo	M2 áreas de ocupación temporal restauradas % Sobrevivencia manejo de arbolado y/o reforestación # Individuos de fauna ocupando pasos en obras de drenaje adaptadas # incidencias acumuladas inundación M3 residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Etapa 3: Operación y mantenimiento

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
CONSERVACION RUTINARIA	Vegetación, suelo, atmosfera	Estado de mantenimiento de vegetación establecida en compensación ambiental Generación de residuos de limpieza obras de drenaje, cunetas y contra cunetas Bacheo; generación de residuos Acotamiento áreas de conservación rutinaria	Residual	Temporal	Local	Moderada	Negativo	% Sobrevivencia individuos vegetación M2 acotamiento áreas intervenidas # Maquinaria y equipo a utilizar, cuantificación de emisiones y estado de mantenimiento M3 Residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos
CONSERVACION PERIODICA	Vegetación, suelo, atmosfera	Demolición infraestructura con posibles fallas Limpieza obras de drenaje Liberación de vegetación en derecho de vía	Residual	Temporal	Local	Alta	Negativo	M3 Residuos generados sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos # siniestros con posibles derrames por señalética

								# vehículos y maquinaria ocupados y estado que guarda el mantenimiento
MANTENIMIENTO	Vegetación, suelo, atmosfera, agua	Selección inadecuada de deshierbe, llevándose individuos de reforestación y/o regeneración natural, además de herbáceas polinizadoras Destino inadecuado de residuos de limpieza, ocasionando azolves en obras de drenaje Posible estado no óptimo de maquinaria y equipo	Acumulativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo	# obras de drenaje desazolvadas # incendios registrados en derecho de vía % sobrevivencia individuos de compensación M3 deshierbe y destino

Etapa 4:

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del Impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Abandono del Sitio	Suelo, vegetación, agua	Abandono de áreas de ocupación temporal por bodegas y almacenes como pasivo ambiental. Demolición de infraestructura construida	Acumulativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo	M2 Espacios ocupados y restaurados M3 Residuos y su disposición, valorización y destino final
Restauración	Suelo, vegetación, agua, atmosfera, fauna	Demolición de espacios degradados por infraestructura creada. Poca o nula sobrevivencia de especies de vegetación establecidas en compensación y/o no colocadas.	Acumulativo	Permanente	Local	Alta	Negativo	# individuos a establecer y su sobrevivencia en espacio de la estructura ya retirada M3 residuos generados y su disposición % Sobrevivencia individuos de reforestación M2 superficie sujeta de des compactación de los suelos.

Criterios adoptados y establecidos en Guía MIAR enero 22

1. Componente ambiental: Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Clima y fenómenos meteorológicos, Geología, Geomorfología, Suelo, Aire, Vegetación o Fauna.
2. Tipo: Sinérgico, Acumulativo, Residual o Significativo.
3. Duración: Temporal o Permanente.
4. Extensión: Puntual, Local o Regional.
5. Intensidad: Mínima, Moderada o Alta.
6. Etapa: Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Abandono o Restauración

Como impactos ambientales relevantes del proyecto se cuenta principalmente con la compactación permanente de los suelos a ocupar de forma directa y permanente la propia estructura y la preparación de acceso así como la glorieta pretendida en dirección a san Bartolomé aguas Calientes, así como la pérdida del estrato arbóreo establecido en derecho de vía, la generación y destino de los residuos de excavaciones para la construcción de las obras, además de la ocupación de agregados pétreos, donde podría ser un efecto acumulativo a la clandestinidad de sitios dispersos en el área de influencia no autorizados.

Es destacable señalar que, pese a la severidad de perdida de arbolado por ser individuos ya desarrollados y establecidos, donde no sería posible lograr la sobrevivencia de todos ellos en labores de trasplantes, es posible la compensación a través de reforestación intensivas, como residuales permanentes, es la compactación de los suelos, donde es posible compensar a través de actuaciones como infiltración de acuíferos, existiendo técnicas disponibles por la comunidad científica del país.

Si bien la relevancia de los impactos es considerada alta, es posible la compensación, no afectando a causa directa con el proyecto la integralidad del ecosistema, esto debido a ser una carretera existente y la obra de la estructura pretendida se considera en la ocupación al máximo de lo posible en derecho de vía, donde resulta coincidente el mayor número de individuos arbóreos, ya que en el área de influencia a esta predomina hasta en un 87 % del sistema ambiental regional, la actividad agrícola e industrial, así como la no ocupacional a causa del proyecto del áreas forestales identificadas en el sistema con vegetación de selva baja caducifolia.

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

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de mitigación las que derivan de la evaluación de los impactos ambientales identificados a causa directa de la construcción de la estructura de acceso a localidad Marroquín, así como la modernización de carriles de incorporación y desincorporación a misma carretera federal así como la modernización de obras de drenaje para dar libre flujo a la red de drenaje, como obras y actividades plantean en el presente manifiesto de impacto ambiental correspondiendo al promovente y/o establecido a través de contrato de obra pública, quien lo deberá ejecutar con personal propio o mediante asistencia técnica a través de contratistas quien en su momento y mediante contrato de obra pública deberán hacerse cargo del cumplimiento estricto, de ahí que deberá asignar una supervisión ambiental de obra específicamente, quien se responsabilizara de la adopción de medidas de mitigación, del cumplimiento del presente, así como de la emisión de los informes técnicos y periódicos sobre el grado de cumplimiento y de su remisión ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La empresa contratista deberá nombrar un responsable Técnico Ambiental, el que será responsable de la ejecución de las medidas de mitigación y proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del presente. Los costos correspondientes quedaran establecidos en catálogo de conceptos de la obra en tramo competencia del presente manifiesto de impacto ambiental en su modalidad regional.

Para la solución adoptada la que deriva directamente de la evaluación de los impactos ambientales identificados y los efectos que sobre el sistema ambiental regional pueden ser causa directa e indirecta las obras y actividades correspondientes a la estructura y sus obras relacionadas descritas ampliamente en el capítulo II, del presente manifiesto de impacto ambiental, destacando la determinación de las medidas de mitigación resumidas como compensación, prevención, control y restauración adecuadas para cada uno de los impactos ambientales determinados por componente ambiental analizado, basado en ello en cada una de las actividades a realizar en las diversas etapas del proyecto, las bases analíticas para este proceso fueron determinadas en el apartado de evaluación del impacto ambiental; descritas en capitulo precedente por la modernización del cuerpo carretero en el sistema ambiental regional, elaborando un minucioso análisis correspondiente a cada uno de los componentes ambientales afectados.

Existe información científica, con amplia investigación de diversos países entre ellos México, sobre la cual podemos fundamentar los efectos ambientales producto de obras de construcción de carreteras, realizando una exhaustiva indagación entorno a proyectos relacionados a infraestructura vial, así mismo de que soluciones existen actualmente basadas en la legislación ambiental vigente y las normas oficiales mexicanas, que nos dan las bases legales para el desarrollo del proyecto en cuestión, ofreciendo prácticas ambientales adecuadas para un Desarrollo Económico Sustentable en el país, dadas las características del proyecto, las cuales se distribuyen en programas ambientales por componente ambiental y por factor ambiental derivada de la delimitación establecida con el objeto de atención específica, las que se agrupan para su seguimiento a través de programa de manejo ambiental.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Se presentan las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental dado el sistema ambiental regional presente en tramo carretero asignado para la construcción de la estructura tipo trompeta en área establecida y sobre los límites establecidos en derecho de vía y afectaciones en carriles de incorporación y desincorporación y caminos ya existentes, específicamente la glorieta que dará acceso a localidad San Bartolo Aguas Calientes, donde se pretende ampliación y modernización de los tramos que recibirán la estructura, la que dará acceso en condiciones de seguridad vial optima, así como a las actividades productivas que a lo largo de esta se desarrollan y la comunicación de asentamientos y desarrollo económico y social que en tránsito seguro por la carretera federal es necesario, en un primer apartado se relacionan estrictamente las obras competencia del presente donde destaca la construcción del puente vehicular, la modernización de tramo carretero incluida la construcción de glorieta y los muros mecánicamente estabilizados conformados, accesos de incorporación y desincorporación, ampliación del cuerpo de pavimento para los carriles de aceleración y desaceleración, la técnica de construcción del puente vehicular corresponde a estructura de soporte mediante pilas y muro mecánicamente estabilizado.

Se muestran las medidas de compensación ambiental por perdida de individuos arbóreos dispersos a lo largo del derecho de vía de caminos existentes y derecho de vía de carretera, considerado el factor ambiental con mayor importancia además de la pavimentación que sobre terreno natural dará ingreso a las obras y actividades pretendidas; es importante señalar que no se presenta en la totalidad del tramo condiciones de predios forestales dentro del derecho de vía así como la no afectación a actividades productivas como agricultura establecida en área de influencia, la que pretende en el presente ser protegida, donde la presente propone el manejo de las especies arbóreas asentadas a lo largo del tramo las que en su caso sea técnicamente viable, el trasplante en áreas asignadas a gasas conformadas entre las rampas de incorporación y el puente vehicular.

Se muestra la agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en el presente, atendiendo la evaluación del impacto ambiental para ser congruentes y ligar directamente a cualificación y cuantificación de estos y la atención con las medidas propuestas.

Es importante señalar que las medidas de mitigación propuestas en el presente capitulo, son establecidas como medidas de carácter preventivo, en obra, sin embargo en apartado impactos ambientales que causaran daño permanente, tales como pérdida de individuos arbóreos, pérdida de infiltración, protección de cuerpos de agua de manera específica el manejo adecuado de los componentes ambientales existentes en el Área de Proyecto y de manera indirecta el respecto de los que inciden dentro de los límites establecidos para el sistema ambiental regional a causa de posible manejo inadecuado de residuos.

En el presente apartado se muestran cada una de las medidas de mitigación específicas por los impactos ambientales identificados acerca de los componentes ambientales en el tramo destinado a las obras y actividades relacionadas con el pretendido emplazamiento de la estructura sobre la carretera federal 45.

Estas medidas deberán ser consideradas directamente en obra, como manual de prácticas ambientales a los trabajadores.

Las medidas se definen en la presente a nivel de detalle suficiente como para que puedan ser desarrolladas en el proyecto, a manera de fichas; definidas acorde con los factores ambientales seleccionados.

VI.1.1 Atmosfera

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental atmosfera, y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla. 1 identificación de IA Atmosfera

CA	Factor Ambiental	IDEN	Impacto Ambiental
Atmosfera	Calidad del Aire	1	Modificación de niveles de Inmisión por gases
		2	Modificación de niveles de Inmisión por polvo
	Ruido	3	Incremento de Niveles Sonoros
	Microclima	4	Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI

VI.1.1.1 Estrategias para la Prevención y Mitigación Atmosfera

Preventivas:

1. Seguimiento regular del mantenimiento adecuado y periódico de maquinaria pesada y automotores, así como un control y mejora de los combustible a utilizar, recomendando sin plomo, verificación de la obtención de los combustibles a través de gasolineras fiscalizadas y verificadas por las autoridades competentes, seguimiento de emisiones a la atmósfera de acuerdo a los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-042-SEMARNAT-2003, verificaciones vehiculares periódicas para el control de las emisiones a la atmósfera producto de la constante utilización de maquinaria pesada utilizando diésel y gasolina como combustible dentro del predio y en todos y cada uno de los automotores que tengan influencia de manera directa con el proceso constructivo. Integración a bitácora ambiental la fuente de suministro de combustibles, lubricantes y los talleres vehiculares que se hacen cargo del estado óptimo de maquinaria y equipo.

2. Evitar al máximo de lo posible la mezcla de hidrocarburos utilizados como combustible y agua sufriendo transformaciones fotoquímicas, aumentando el grado de dificultad para la atenuación, o restos de pinturas emitiendo sustancias toxicas.

3. Medidas de Seguridad adecuadas, para los trabajadores que manejen pinturas y solventes, como cubre bocas para evitar la inhalación de compuestos orgánicos volátiles sumamente cancerígenos.

4. Prohibición total de quema de residuos de maleza y despalme, deberá evitar el uso de tambos con leña y papel, en donde por práctica común, los trabajadores calientan sus alimentos, preferir estufas móviles de gas y/o alguna tecnología disponible en el mercado.

5. Establecimiento de Programa de control ambiental de las emisiones de vehículos automotores, y maquinaria y educación vial para trabajadores, a través de obtención de registros de mantenimiento vehicular y copias de verificaciones vehiculares.

6. Deberá medir el ruido de manera regular en obra, donde se administren los horarios diurnos en el uso de maquinaria y equipo, en caso de alterar la paz social considerando la densidad habitacional donde se encuentra la traza deberá colocar barrera o pantalla acústica cubriendo parcialmente con elementos ligeros como paneles modulares, cubiertas traslucidas o transparentes, considerar el alto costo de la medida. Se considera que, si la población en área e influencia no le molesta el ruido de la obra, podrá prescindir de ella no excediendo en ningún momento decibeles superiores a los establecidos en NOM-080-SEMARNAT-1994.

Los límites máximos permisibles del nivel sonoro emitido por fuentes fijas son los siguientes:

HORARIO (hrs)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
De 6:00 a 22:00	68 dB (A)
De 22:00 a 6:00	65 dB (A)

Respecto a la mitigación que deberá ofrecerse en etapa de operación y mantenimiento se destaca la instalación de pantalla vegetal construida por masa de vegetación perennifolia (siempre verde), importante la colocación del arbolado fuera de la asignación de áreas para instalaciones subterráneas.

VI.1.1.2 Modificación al frescor ofrecido por la vegetación y eliminación de fijadores de GEI

Acción Impactante: Pavimentación permanente en sitios de obras creando microclima que eleva las temperaturas, emisión de gases efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles en maquinaria y equipo en obra, perdida de árboles leñosos, con capacidad de absorción de carbono, aun cuando predominan a lo largo del tramo especies no nativas, no se deberá minimizar la importancia ambiental de estas, mismas que serán sustituidas dentro del sistema ambiental regional.

Nombre y descripción del impacto: Generación de gases efecto invernadero por uso de combustibles fósiles, retiro de arbolado por pavimentación, afectando frescor de la zona, generación de gases de efecto invernadero, alteración a la producción de ozono atmosférico en uso de las pinturas para marcaje y señalética.

Medidas de mitigación

Compensatorias

1. Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación arbórea a lo largo del derecho de vía en áreas asignadas a gasas conformadas entre puente vehicular y carriles de incorporación, al concluir las obras con especies leñosas nativas preferente de la especie Prosopis laevigata, considerando poco espacio disponible dado el estado actual de ocupación del uso de suelo en el cuerpo carretero; la que ha sido integrada en el presente, con la intención de restaurar sus áreas degradadas y recibir las labores de compensación ambiental.

2. Compensación Cambio Climático

ENERGÍA

A. Realizar campañas de información entre los trabajadores de la obra para el ahorro energético
B. Realizar un estudio de consumo energético por zonas con el fin de establecer objetivos de reducción
C. Aprovechar al máximo la luz natural y revisar continuamente los niveles de iluminación
D. Sustituir sistemas de alumbrado incandescente por sistemas basados en tubos fluorescentes o lámparas de sodio para reducir su consumo, de tipo LED, en las mamparas que pretenden ser colocadas en eje central del puente vehicular de la estructura.
E. Instalar interruptores con temporizador en las zonas de servicios, bodegas, oficinas, etc.
F. Apagar los equipos y luces incandescentes que no se estén utilizando
G. Mantener en buen estado los vehículos y la maquinaria pesada para evitar sobreconsumo de combustibles
H. Organizar y optimizar el movimiento de maquinaria para ahorrar combustible
I. Promover la utilización de energías renovables.
J. Tener en cuenta cuando se planifica la construcción, las nuevas tendencias con criterios ambientales.
K. Contar con estufas a gas natural en el sitio de obras, con característica móvil, para que los trabajadores de la obra tengan acceso a calentar sus alimentos.

VI.1.1.3 Polvos y partículas suspendidas

Acción Impactante: Movimiento de Tierras, excavaciones, transporte de materiales.

Nombre y descripción del impacto:
Generación de polvos producto de movimiento de tierras no consolidadas, adicional al uso de camiones no cubiertos generando polvos y alta velocidad.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Humedecer en sitios donde se generen los pasos de camiones, terracerías y principalmente al momento de la descarga de los materiales, así como cubrir perfectamente con lonas para evitar la generación de polvos de los materiales transportados por la circulación de estos.

2. Educación vial, especialmente para los conductores de camiones y maquinaria pesada, así como los vehículos que tengan influencia dentro del tramo carretero y área de proyecto.

3. Disminuir la velocidad permitida en caminos de acceso a la obra en aquellos caminos que por su situación generan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas, además de mantener húmedo, para evitar el polvo en suspensión, esto deberá realizarse a la entrada de maquinaria y equipo, en el frente de trabajo, los que serían afectadas por emisión de polvos.

4. Mantener humedecidos los caminos de servicio, los patios de carga y maniobras y los caminos de acceso, que provocan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción. No podrá humedecer los caminos con aceite usado para atenuar este efecto.

5. Adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones de gases y partículas a través de vaciado lento, cuando las revolvedoras de producción de materiales se encuentren en operación y vaciado de productos.

6. Establecer especificaciones técnicas en el uso obligatorio de lonas para los camiones que transporten materiales de insumos y/o residuos, los cuales deberán encontrarse perfectamente cerrados, evitando caídos; aplicara la medida incluso para los de arrendamiento, condicionando la proveeduría de servicios a través de contrato de obra pública.



Propuesta de cobertura para transporte de material

VI.1.1.4 Incremento de Niveles Sonoros

Acción Impactante: el uso de constante de maquinaria y equipo en excavaciones, pavimentación colocación de estructura, tránsito de camiones en el abastecimiento de materiales, demolición de pavimentos existentes, tránsito en laterales sobre terreno natural.

Nombre y descripción del impacto: Aumento significativo de ruido y vibraciones dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo, con influencia directa sobre áreas circundantes.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Limitaciones horarias establecidas en las Normas oficiales mexicanas atendiendo la maquinaria y equipo y los vehículos con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1996

2. Controlar periódicamente el estado técnico de los vehículos, elegir los pavimentos viales más silenciosos, armonizar la implantación y el perfil del trazado vial para evitar cambios de velocidad innecesarios.

3. Los vehículos automotores se deberán redistribuir con cambios sobre las vialidades y el ruido se disminuirá con las siguientes medidas:
- Menor número de vehículos en el área del proyecto por medio de redistribución de este

- Uso de barreras naturales para separar las áreas de transito
- Mantenimiento de mofles en automóviles y camiones
- Limitar el uso del claxon a casos necesarios y evitar su uso desmesurado.
- Como medida preventiva en etapa de preparación del sitio y construcción el personal expuesto al ruido de maquinaria y equipo deberá usar protección auditiva atendiendo NOM-011-STPS-2001.

4. Limitar la velocidad a cualquier vehículo que tenga incidencia directa en la obra, así como en el transito temporal de usuarios del cuerpo carretero, debidamente señalados.

VI.1.1.4 MANUAL BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES ATMOSFERA

A. Los vehículos que emitirán mayor número de contaminantes serán los que tienen motores (principalmente partículas) diésel y los vehículos viejos con poco mantenimiento, por lo que deberá minimizar su uso y preferir modelos recientes.
B. Para mantener los niveles deseados de emisiones por fuentes móviles totales se deberán establecer estándares más rigurosos en proporción directa al número de vehículos dentro del predio.
C. Para disminuir el número de viajes por vehículo, se deberán optimizar al máximo de lo posible su ocupación.
D. La táctica de mitigación que se podría aplicar a nivel administración de tránsito es la prohibición de entrada de vehículos, solo con horarios establecidos, restricciones de velocidad y por tipo de vehículo, teniendo en cuenta la debida señalética, en los cruces de calles, vialidades y la carretera.
E. El consumo de combustibles aumenta a partir de 80 Km./hora. La reducción de velocidad también disminuye el número de accidentes, lo que es un impacto positivo para el desarrollo. Se deberán verificar los automotores durante al menos seis meses y deberán recibir mantenimiento periódico.
F. Las organizaciones dedicadas a la inspección de vehículos deberán estar registradas ante el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio.
G. Los vehículos que no cumplan con estándares de emisiones deberán ser retirados y prohibida su circulación, proporcionar combustibles alternativos, como gasolina sin plomo para poder utilizar convertidores catalíticos.

VI.1.2 GEOMORFOLOGIA

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental geomorfología, y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 2. identificación de IA Geomorfología

CA	Factor Ambiental	IDEN	Impacto Ambiental
Geología	Cambios del relieve	5	Aumento de la inestabilidad de laderas
	Uso de bancos de materiales	6	Posible uso de bancos de material no autorizados

VI.1.2.1 Relieve y carácter topográfico

Acción Impactante; en la conformación de la estructura definida como puente vehicular en su alzada requiere rellenos en terraplenes, donde un inadecuado manejo de materiales incide en posibles derrumbes, considerando que la altura original del cuerpo carretero existente se modifica.

Nombre y descripción del impacto: Modificación del relieve original en la conformación de estructura de acceso, donde la incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, provocando cambios de relieve, posible inestabilidad de taludes en los rellenos para conformar sitios de la recepción previo al sellado de estos con materiales de soporte y sellado.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. No se pretenden obras de desvió del drenaje natural las consideradas para el proyecto carretero consisten en modernización y sustitución de infraestructura existente además de la protección de unidades de escurrimiento las que recibirán las acciones de alcantarillas en el área de proyecto, la red de drenaje en todo momento se mantiene sin incidir el proyecto en desvió de cauces, se integran alcantarillas para la continuidad en precipitaciones.

2. El trazo del proyecto no incluye eventos de cortes, donde de manera específica se atenderán las medidas de seguridad para la ejecución de rellenos en la conformación de estructura definida como puente vehicular, los cuales ocurrirán de manera clara sobre el cuerpo carretero hoy día existente y en funcionamiento.

3. El impacto visual negativo sobre la geomorfología podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo orgánico de desmonte y vegetación establecida, conformación de banquetas arboladas, donde estas se ocupen y gasas conformadas dentro de mismo diseño geométrico.

VI.1.2.2 Bancos de material

Acción Impactante: El uso de proveedores de materiales a través de bancos de materiales no autorizados por las autoridades ambientales competentes, los que debería atender la NTA-IEE-002/2007, genera impactos acumulativos y residuales más allá de la misma obra, donde acorde con criterios de regulación ambiental la actividad se encuentra regulada en la totalidad del sistema ambiental regional. La actividad por si sola genera un impacto ambiental, sin embargo, se deberá atender a su llegada y salida las medidas que por obra y por selección de proveedores se requieren.

Nombre y descripción del impacto: Afluencia vehicular vías de acceso al área de proyecto, incluida afluencia de camiones con materiales pétreos de insumos de materiales y retiro de materiales producto de excavación, uso de bancos de materiales próximos irregulares, creación de cuerpos de agua estancados en bancos de materiales proveedores, así como afectación en suelos forestales y agrícolas dentro del sistema ambiental regional en alguna supuesta clandestinidad, sitios no autorizados por autoridades ambientales competentes.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Los Bancos de Material, utilizados para abastecer el proyecto deberán contar con registro ante Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio y la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, según sea el ámbito de su competencia, y capacidad para soportar el proyecto, con posibilidad de evaluación de futuros bancos como alternativos de abastecimiento al proyecto, los que de manera independiente al presente deberán ser autorizados.

2. Durante la selección de bancos de materiales para la necesidad en proyecto de rellenos y lograr la terracería óptima para el acopio tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar, en bancos donde el nivel freático sea muy profundo, y debidamente autorizado por las autoridades del SMAOT y/o SEMARNAT, según sea su competencia.

3. Es importante señalar que la presente manifestación de impacto ambiental no ha sido considerada la mitigación de impacto ambiental y en su caso la identificación de impactos de la explotación de bancos de material, sin embargo queda establecido que todos y cada uno de los proveedores de materiales, deberán contar con autorización y número de registro ante SMAOT derivado de la NTA-IEE-002/2007, para lo cual deberá solicitar copia certificada y croquis de localización, anexándola a Bitácora Ambiental, para que cuando las autoridades supervisen y se entreguen informes, vaya como anexo.

4. Se establecerá el grado de cumplimiento de los proveedores de materiales con los criterios de regulación ambiental, en la verificación visual de cubiertas con lona sin derrame en tránsito, además de no visible calidad inadecuada de escapes vehiculares, aun cuando estos no sean propiedad de la Contratista, condicionante que deberá estar establecida a través de contrato de obra pública, donde ya deberán ser seleccionados los autorizados y en precio considerar la distancia.

5. Es posible aprovechar el material excedente de la excavación que no sea apto para relleno, verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco de materiales de los proveedores, los cuales serán de la región y se puede aprovechar el transporte de regreso en fletes para posterior depósito, donde en el área de influencia de la estructura pretendida, se cuenta con sitios sobre excavados; los que pudieran recibir estos, para lo cual deberá contar con el permiso correspondiente y/o que en regulación ambiental de los sitios se cuente con condicionante, para labores de conformación de taludes de relleno en los muros mecánicamente estabilizados; dichas acciones deberán ser avaladas a través de comprobantes vigentes con el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial y la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial; nunca deberá el depósito de materiales ser en cuerpos de agua próximos; condicionante que deberá ser asentada en su caso a través de contrato de obra pública, deberá atender la bitácora ambiental, donde cerraran los volúmenes de excavación con los recibos de sitios autorizados en los municipios y/o municipio de que se trate, será posible utilizar de relleno en obras publicas y/o privadas que lo requieran, siempre y cuando se ofrece en anexo fotográfico el sitio debidamente georreferenciado, y que acción se pretende con estos materiales considerados residuos de manejo especial.

VI.1.3 SUELO

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental suelo, y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 3. identificación de IA Suelo

CA	Factor Ambiental	IDEN	Impacto Ambiental
Suelo	Capacidad restauradora del suelo	7	Desestructuración y Compactación de Suelos
		8	Pérdida de la capa orgánica
		9	Incremento en los procesos de erosión
	Contaminación por residuos	10	Contaminación de suelos

VI.1.3.1 Capa edáfica

Acción Impactante: La remoción del componente orgánico corresponde específicamente en tramo que dentro del derecho de vía deberá ser pavimentado para la acometida de los carriles de incorporación y desincorporación a la carretera federal 45, compactación de linderos de caminos hoy día algunos tramos a nivel terracerías y/o terreno natural, desprovisto de vegetación nativa con estrato arbóreo francamente disperso a lo largo del tramo dispuesto para el proyecto, en el área de influencia pueden ocurrir posibles eventos de contaminación por manejo inadecuado de residuos en suelos lindantes al tramo carretero.

Nombre y descripción del impacto: Remoción y pérdidas de suelos orgánicos superficiales en predios de ocupación permanente y posibilidad de afectación en área de influencia por manejo inadecuado de maquinaria y equipo en movimientos temporales, traduciendo a un incremento en la pérdida de suelo

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Elaboración de composta (mulch), de la vegetación y maleza, en el despalme para preparar el sitio, específicamente en los tramos laterales al cuerpo carretero existente, los que han sido asignados para la construcción de carriles de incorporación a carretera federal además de la ampliación del tramo de los caminos existentes para recibir la estructura del puente vehicular.

2. En el acopio de la tierra fértil removida en las limpiezas, u otras actividades, para su uso futuro en labores de revegetación, el sitio de disposición temporal podrá ser en su caso los sitios de pavimentos existentes que serán demolidos, alejado de cualquier relieve que por sus características indique posibilidad de escurrimiento en eventos de precipitación, dicho suelo preparado, podrá ser posteriormente ser donado a los predios agrícolas vecinos o en su caso a los bancos de materiales que abastecen la obra, aprovechando el volumen necesario para la conformación de áreas verdes en gasas conformadas y glorieta.

VI.1.3.2 Contaminación de los suelos

Acción Impactante: Posible mantenimiento mayor en predios en área de influencia, con prácticas inadecuadas los que propician derrames en suelos, se incluye el mantenimiento menor en el cambio de lubricantes, combustibles, disposición inadecuada de residuos orgánicos e inorgánicos y embalajes de insumos de manera inadecuada.

Nombre y descripción del impacto: Alteración calidad del suelo por derrames accidentales y/o manejo inadecuado de espacios (grasas, combustibles, lubricantes y otros líquidos). Posible abandono de material de escombro y sobrantes de construcción en sitios colindantes al tramo carretero o en predios establecidos en área de influencia.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Mantenimiento periódico de automotores el mayor fuera del área de proyecto en talleres autorizados, solo se permitirá mantenimiento menor cambios rutinarios de aceite y relleno de combustibles, para evitar al máximo de lo posible la contaminación por derrames accidentales y desgaste de llantas dado el continuo movimiento sobre terracerías.

2. Mantenimiento adecuado y cambios periódicos a las llantas de los automotores y equipos de maquinaria pesada, y usar lo mínimo posible las vialidades de terracerías y preferir accesos pavimentados existentes en el área de influencia, así como un mantenimiento continuo a los motores para evitar posibles fugas y derrames de combustible, aceite y lubricantes.

3. Mantenimiento adecuado y previa verificación por parte del Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio, así como un continuo mantenimiento de la maquinaria pesada que se utilice, esta actividad claramente nos previene afectación a los componentes ambientales, suelo, agua, atmosfera, cambio climático, salud de la población y trabajadores, así como prevención de afectaciones a la vegetación la flora y la fauna, siendo impredecible contar con ellas y establecerla en bitácora ambiental.

4. La morfología del terreno no incide en escurrimientos naturales en época de lluvia sobre el terreno, de ahí que se deberá mantener en buen estado toda la maquinaria y equipo a utilizar para evitar posibles eventos de contaminación, los que en temporada lluviosa pudieran escurrir a cuerpos de agua en área de influencia y dentro del sistema ambiental regional

5. Evitar los derrames de combustibles y materiales durante cambios y mantenimiento preventivo y lavado de maquinaria y equipo, a fin de no contaminar los suelos, el mantenimiento mayor que deberá ser efectuado no será permitido sobre el tramo ni en derecho de vía, debiendo llevar la maquinaria y equipo a talleres especializados para el fin.

6. Evitar el derrame de material producto de excavaciones, restos de concreto y lo empleado para la conformación de las obras de drenaje, banquetas y guarniciones en el sitio y durante el transporte, a fin de evitar la contaminación y mantener la calidad del paisaje.

7. Recoger el material derramado y/o desechado y disponerlo en un lugar autorizado por las autoridades ambientales competentes delimitando en volumen y contenedores clasificados los de excavación (retiro en tolvas manejo especial), los residuos peligrosos (Contenedor gris) retiro empresa autorizada SEMARNAT, los orgánicos e inorgánicos, traslado a relleno sanitario más próximo al área de proyecto, embalajes separados empaquetados y establecidos como bolsas de subproductos, venta o donación a recicladoras o habitantes locales se incluyen restos de varillas, maderas, plástico y cartón.

8. Evitar el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas, explosivos o fuego en las labores de limpieza del terreno, debido a los riesgos de contaminación, accidentes e incendios.

9. En caso excepcional de cambios de lubricantes y aceites, rellenos de combustibles deberá contar en el área de los trabajos para su uso temporal con geomembrana de 4 X 4 metros y/o 2 X 2; con geotextil absorbente, durante el tiempo que dure la obra, dicho membrana deberá ser posteriormente tratada como residuo peligroso.

VI.1.3.3 Incremento en los procesos de erosión

Acción Impactante: En la conformación de terraplenes para la construcción del puente vehicular, se realizará relleno de terraplenes para lograr la altura requerida en el proyecto y bajo la cual quedara la infraestructura de la Carretera federal 45, dichos taludes de relleno se establecen con materiales estériles de tepetate (muro mecánicamente estabilizado), los que en eventos de precipitación y ventarrones son objeto de erosión si no se ofrece la medida de protección adecuada. Posible disposición inadecuada de materiales de excavación en pendientes los que ocurrirá una escorrentía y afectación por azolvamiento en escurrimientos dirigidos a red de drenaje.

Nombre y descripción del impacto: Posible aumento de la erosión en superficie lindante, principalmente en laderas contiguas a la conformación de rellenos y terraplenes de acceso a la estructura y consecuente incremento en los niveles de arrastre de sedimentos en la red de drenaje establecida en el área de proyecto.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. El impacto ambiental por tierras no consolidadas generando polvos será de manera temporal, por lo que en sitio de obras deberá humedecer, para minimizar el efecto, es destacable señalar que hoy día se cuenta el derecho de vía lindante a la actual ocupación de la carretera federal a nivel terracerías y en algunos tramos terreno natural, siendo esto un factor determinante en la emisiones de polvos que actualmente ocurren en la infraestructura vial, dicha afectación, se verá claramente disminuida por el establecimiento del proyecto.

2. Realizar las excavaciones de manera que se minimice la ocurrencia de deslizamientos y erosión, atender las medidas de estabilización de taludes conformados a través de técnica de muros mecánicamente estabilizados.

3. Protección de canales de riego a través de barras sedimentadores en proceso constructivo, para evitar depósitos y escurrimiento.

VI.1.3.4 Compactación

Acción Impactante: compactación permanente de los suelos en su totalidad en área de proyecto, posibilidad de compactación en área de influencia por establecimiento de campamentos y movimientos de maquinaria y equipo, compactación en posibles depósitos clandestinos de materiales de excavación y lavado de ollas de hormigón con inadecuada disposición.

Nombre y descripción del impacto: Incremento en la compactación del suelo en sitio destinado a cuerpo carretero de manera permanente y posible por inadecuadas prácticas ambientales en área de influencia.

Medidas de mitigación:

Preventivas
1. Compactación de las terracerías, y humedad continúa para evitar al máximo de lo posible la emisión de polvos al paso de la maquinaria y los vehículos utilizados en la obra.

2. Evitar o minimizar la compactación de suelos establecidos fuera del área de proyecto causada por el tránsito de maquinaria, donde en su caso de terrenos arrendados deberán ser regresados a las condiciones iniciales a través de técnicas de des compactación de los suelos, de igual manera en los transitados temporalmente, a fin de que regresen a las condiciones iníciales.

3. Usar de preferencia los desvíos y accesos existentes para llegar a los frentes de trabajo, a fin de evitar la ocupación de nuevos terrenos.

4. Ubicar y operar los campamentos, talleres o depósitos de forma de evitar los impactos negativos al ambiente, establecerlos en áreas asignadas a la demolición de pavimentos existentes, los que serán retirados, en el tiempo final de la obra, desmontar eventualmente los campamentos, iniciando a su vez los trabajos de retiro de estos, y posteriores eventos de mejora de suelos y reforestación.

5. Prácticas Ambientales Contratista

5.1 Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria o acopio de materiales. Para tal efecto, los cuidados deben apuntar a reducir al mínimo estas superficies.

5.2 En los suelos que hayan sido compactados por el tránsito de vehículos o por acopio de material, el Constructor deberá hacer lo siguiente:

5.3 Determinar las áreas en las cuales se tendrá que efectuar des compactación del suelo, mediante la medición del grado o valor de compactación, sometiendo esta información a la aprobación de la supervisión.

5.4 Proponer a la Inspección la forma de efectuar la des compactación del suelo, así como también el plazo para efectuar esta labor.

5.5 Someter al proceso de des compactación como mínimo, las siguientes áreas:

- Zona de campamento, talleres y depósitos temporales con sus respectivos caminos de servicio.
- Áreas de máquinas, con sus respectivos caminos de servicio.
- Desvíos de tránsito que se hayan hecho para el tránsito de los vehículos durante la obra.
- Pisos de los depósitos, acopios en el campamento

6. Asignar sitios de lavado de ollas de concreto hidráulico, en la conformación de guarniciones, banquetas, paraderos

VI.1.3.5 MANUAL PRÁCTICAS AMBIENTALES RESIDUOS

CONSUMO DE PRODUCTOS

A. Atender la variable ambiental en el aprovisionamiento, mediante la elección de materiales, productos y suministradores con certificación ambiental
B. Acordar con los proveedores de reducción de envases y la posibilidad de devolver los materias sobrantes y embalajes; favoreciendo así la reutilización
C. Utilizar materiales de construcción de los Bancos de Material próximos al predio autorizados por el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio
D. Elegir materiales provenientes de recursos renovables y obtenidos por medio de procesos respetuosos con el medio ambiente
E. Reutilizar materiales producto de de escombros y excavaciones
F. Usar pinturas y tintas con componentes naturales, evitando las basadas en disolventes y sustituyéndolas por otras bases agua
G. No adquirir elementos con materiales peligrosos, o al mínimo de lo posible
H. Conocer el significado de las distintas etiquetas y certificaciones ecológicas
I. Evitar productos de un solo uso y priorizar elementos que se puedan recargar
J. Comprar materiales de oficina que ofrezca posibilidades de reutilización y reciclaje
K. Cumplir los requisitos de almacenamiento de cada material, de forma que se mantengan protegidos de lluvia, viento y temperaturas extremas
L. Procurar que los materiales permanezcan espaciados y que los tanques y cajas se adecuen a las características de cada producto
M. Mantener los productos peligrosos aislados y bien cerrados para evitar derrames

GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y DE LOS RESIDUOS

A. Fomentar prácticas de formación ambiental entre los empleados
B. Obtener información sobre las características de los residuos para su correcta gestión, de forma que se controlen las cantidades en origen y destino y los costos asociados a su manejo
C. Gestionar los residuos de manera que se facilite su recuperación
D. Reducir residuos en cantidad y peligrosidad
E. Separar los residuos y acondicionar contenedores por cada tipo (orgánico, inorgánico y peligroso)

F. Acondicionar zonas para el almacenamiento temporal de residuos que eviten derrames, vertidos y mezclas de residuos peligrosos
G. Realizar el correcto etiquetado de los residuos
H. Realizar el transporte y gestión de los residuos a través de transportistas y gestores autorizados
I. Propiciar la gestión de los residuos a través de bolsas de subproductos
J. Evitar la mala utilización y el derroche de maquinaria y equipos
K. Elegir elementos que posean una mayor aptitud para ser reciclados
L. Rechazar materiales contaminantes
M. Utilizar productos de limpieza en las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante; así se reducirá el riesgo de contaminación de agua
N. Informar al personal de los peligros de los productos químicos que se pueden emplear habitualmente, contribuyendo así a reducir los riegos de contaminación y accidentes
O. Evitar el derrame de líquidos de automoción
P. Reducir al máximo el embalaje para transporte entre almacén y detallistas
Q. Realizar las operaciones de mantenimiento de maquinaria en talleres adecuados
R. Estabilizar las terracerías para evitar la emisión de polvos
S. Humedecer con agua las áreas de las vialidades para evitar grandes nubes de polvos
T. Reducir la velocidad de circulación
U. Tener en funcionamiento los equipos el tiempo impredecible para reducir la emisión de ruido
V. Controlar la emisión de ruidos derivados de la actividad, tanto en los niveles como en los horarios establecidos en la normativa

VI.1.3.5.1 MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este apartado se incluye para dejar constancia de la posibilidad de operaciones y de instalaciones destinadas a la gestión de los residuos que hay que prever desde la fase de proyecto.

La obra tendrá dos tipos de gestión integral de los residuos, la gestión dentro de la obra y fuera de la obra.

Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión "internas" y "externas" más adecuadas para nuestra obra de acuerdo con:

- El espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos en la obra.
- La posibilidad de reutilización y reciclaje in situ.
- La proximidad de valorizadores de residuos de la construcción y demolición y la distancia a los depósitos controlados, los costos económicos asociados a cada opción de gestión, etc.

En cualquier caso, se debe considerar siempre el vertido en depósitos controlados como última opción en la gestión de los residuos de construcción y demolición y, hay que tender, por este orden, la reutilización, el reciclaje o cualquier otro tipo de valorización.

Para hacerlo viable, se recomienda que la gestión mínima de separación selectiva para la obra de construcción esté formada por la segregación de los residuos inertes, de los residuos no especiales y los residuos especiales (estos siempre deben ir separados del resto).

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esta gestión mínima puede irse ampliando en función de las posibilidades de valorización (internas y externas) que existan en la misma obra y en el entorno próximo de la misma.

En el primer caso nos referimos a la capacidad que pueda tener la obra de construcción de absorber parte los residuos inertes que genera, en nuestro caso valorar los residuos de excavación, para considerar la posibilidad de que estos puedan ser reutilizados en el relleno en la conformación de la estructura definida como puente vehicular; en el segundo caso nos referimos a la viabilidad de contar con valorizadores de residuos (por ejemplo, si tenemos al alcance recicladores de plástico, de madera, de metal, de papel y cartón, etc.).

La clasificación en origen (en la misma obra) de los residuos de construcción y demolición de infraestructura existente es el factor que más influye en su destino final. Un contenedor que sale de la obra con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado que uno limpio, cargado con un residuo homogéneo que puede ser transportado directamente hacia una central de reciclaje o, incluso, si cumple con las características fisicoquímicas exigidas, reutilizado (en el caso de los escombros limpia) a misma obra donde se ha producido.

Cuando no sea viable la clasificación selectiva en origen (en la misma obra) es obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) hacia instalaciones donde se haga un tratamiento previo y desde donde el residuo pueda ser finalmente enviado a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, hacia el vertido en depósito controlado.

Para definir las operaciones de gestión de residuos se deberá dejar constancia de:
- El tipo de separación selectiva y el número de contenedores en función de las posibilidades de reutilización, de las tipologías de residuo, del espacio de la obra, de la viabilidad de tener una planta móvil trituradora a la obra, etc.

- La cantidad de material reutilizado (m^3 una vez triturados) a la obra procedente del reciclado in situ de los residuos pétreos generados en el mismo emplazamiento. Cantidad de residuo pétreo (m^3) que se ha evitado llevar a sitio de disposición autorizado, destacando que al ser cuerpo carretero existente es posible la obtención de material asfaltico a través de frezado.

- Los modelos de señalizaciones empleadas para los contenedores según el tipo de residuo que pueden contener.

- Los datos sobre destino de los residuos (datos de los gestores de las instalaciones de valorización, separación, transferencia o de depósitos controlados).
A continuación, se adjuntan, en forma de tabla, unos modelos de ficha para facilitar la identificación de las operaciones de gestión de residuos dentro y fuera de la obra, más apropiados para la obra en ejecución.

Ficha resumen de la gestión de los residuos dentro de la obra

Separación según tipo de residuo	Especificar el tipo de separación selectiva prevista para prever un espacio en la obra, se debe prever una separación en obra de los siguientes residuos, cuando de forma individualizada para cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación. - Concreto - Ladrillos, tejas, cerámicos - Metal - Madera - Vidrio - Plástico - Papel y Cartón
Especiales	- zona habilitada para los residuos de manejo especial (con tantos contenedores como sea necesario) La legislación de residuos de manejo especial obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuo. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes: - No tenerlos almacenados en la obra más de 6 meses. - El contenedor de residuos especiales deberá situarse en un lugar plano y fuera del tráfico habitual de la maquinaria de obra, a fin de evitar derrames accidentales - Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se tengan que situar los envases de los productos especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc. - Almacenar los contenedores que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas - Impermeabilizar el suelo donde se ubiquen los contenedores de residuos especiales
Inerte	- contenedor para Inertes mezclados - contenedor para Inertes Hormigón - contenedor para otros inertes - zona de acopio por suelo orgánico
no Especiales	- contenedor para metal - contenedor para madera - contenedor para plástico - contenedor para papel y cartón - contenedor para el resto de los residuos No Especiales mezclados - contenedor para TODOS los residuos No Especiales mezclados
Inertes + No Especiales	Inertes + No Especiales (Contaminados con residuos peligrosos): - contenedor con inertes y no especiales mezclados (**) (**) Sólo cuando sea técnicamente inviable. En este caso enviarlo hacia un gestor autorizado por la secretaria.
Reciclaje de residuos de materiales pétreos inertes en la propia obra	Indicar, en su caso, la cantidad de residuos pétreos que se prevé triturar en la obra para reutilizar, posteriormente, en el mismo emplazamiento. Cantidad de residuos que se prevé reciclar y que se evita llevar a banco de tiro: (Kg): (m3): Cantidad de materiales triturado resultante: (hay que tener en cuenta que el árido resultante, una vez triturado será, aproximadamente, un 30% menor al volumen inicial de residuos pétreos) (Kg): (m3):
Señalización de los contenedores	Los contenedores deberán señalizar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.
Inertes	Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras, etc. (códigos admitidos en los depósitos de suelo orgánico y escombros)

	
no Especiales mezclados 	Residuos admitidos: madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón-yeso, etc. (Códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales). Este símbolo identifica a los residuos no especiales mezclados, no obstante, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, habría un cartel específico para cada tipo de residuo: madera  chatarra  papel y cartón  plástico  cables eléctricos 
Especiales	Los códigos dependerán de los tipos de residuos. Este símbolo identifica a los residuos especiales de manera genérica y puede servir para señalizar la zona de acopio habilitada por los residuos Especiales, sin embargo, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalizar los tambos o contenedores de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

De las operaciones de gestión de residuos elegidas, donde se ha especificado el tipo de separación selectiva para tener en cuenta durante la fase de ejecución, se deduce el número de contenedores que habrá que disponer simultáneamente para prever un espacio para el acopio de residuos en la obra.

Deberá el contratista tener su alta rigurosa como generador de residuos de manejo especial, ante la Secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, así como bitácora ambiental de volúmenes de los tres tipo los peligros, los sólidos urbanos y los primeros señalados, así como su destino y/o valorización.

VI.1.3.5.2 PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Como norma general, se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en contenedor.

En la medida de lo posible, las tareas se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

Prevención en la Adquisición de Materiales
La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos. Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de estos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepciones en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello por lo que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que los contaminen mermando sus prestaciones.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Destino Final
Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

De este modo, se describe el gestor autorizado que se encargará de gestionar cada una de las fracciones (identificando, para cada caso, la operación para la que está autorizado), el cual aportará la documentación acreditativa de su conveniente destino final.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, el contratista que ejecute la obra estará obligada a presentar un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición de infraestructura existente, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición de infraestructura existente se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito final.

Según se exige en la normatividad ambiental que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costos de gestión de los residuos.

El promovente de residuos habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normatividad ambiental vigente y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Todos los trabajadores que intervienen en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos y los de manejo especial.

El contratista, a través de contrato de obra pública; como poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio sean gestores autorizados por las autoridades ambientales competentes y cuenten con los registros vigentes, por lo menos hasta la duración del programa de obra, incluidos los transportistas de dichos residuos.

Las tierras (suelo orgánico) que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación y la documentación generada para la justificación de este.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final (Planta de Reciclaje, relleno sanitario, banco de materiales en restauración ambiental, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición
En los procesos de derribo y demolición de infraestructura existente se priorizará el retiro tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, este retiro será previo a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos que desmontar que tengan como destino último las reutilizaciones se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

Separación
El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante.

VI.1.4 AGUA

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental agua, y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 4. identificación de IA Agua

CA	Factor Ambiental	iden	Impacto Ambiental
Agua	Calidad de las aguas superficiales	11	Deterioro de la Calidad de Agua
	Calidad de las aguas subterráneas	12	Vertido de residuos sólidos y líquidos sobre suelos y cauces afectando la calidad del agua de recarga al sistema acuífero
		13	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea
	Drenaje superficial y subterráneo	14	Reducción de disponibilidad de agua
		15	Modificación de cauces
		16	Modificación del Régimen Hídrico superficial
		17	Disminución de la recarga de acuíferos

VI.1.4.1 Modificación del Régimen Hídrico superficial

Acción Impactante: Las obras de drenaje pretendidas, manteniendo acorde a proyecto geométrico la capacidad, dirección y pendiente original, donde la posibilidad de manejo de materiales de excavación podrá ser causan de manera indirecta de alteración a la red de drenaje, en transporte de sólidos y taponamiento de alcantarillas. La pavimentación y construcción del puente vehicular, evitara la filtración específicamente en área de proyecto que actualmente ocurre en laterales al cuerpo carretero existente, en las cuatro direcciones pretendidas, donde de manera clara la pretendida construcción de carriles de incorporación y desincorporación a la carretera federal 45, son sobre terreno natural, donde a través de obras pluviales se mantendrá el flujo y dirección de la escorrentía en eventos de precipitación evitando encharcamientos que induzcan inundaciones en la zona.

Nombre y descripción del impacto: Aumento del escurrimiento de agua superficial por alteración del sistema de drenaje natural, posible modificación negativa de las escorrentías que conducen aguas pluviales por arrastre pluvial de sólidos.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Se evitará en todo momento el vertido de materiales a en cuerpos de agua en área de influencia, o en cualquier unidad de escurrimiento que provoque en precipitaciones arrastre de materiales durante la obra o por escorrentía de aguas de lluvia o por erosión de rellenos para el emplazamiento del terraplén que dará soporte a la estructura, donde la construcción de esta deberá ser en temporada de estiaje preferentemente, o por otros vertidos durante la obra.

2. Atención al correcto diseño de obras de drenaje, atendiendo el trazado optimo acorde con red de drenaje pluvial, procurando en todo momento el mantenimiento de la red de drenaje sea similar a antes de la obra incluso mejorado en características técnico constructivas acorde con nuevo diseño de la infraestructura

carretera, alterando las escorrentías lo mínimo posible y diseñando la descarga de material de forma que no afecte la red de drenaje que permanece en la zona de proyecto y área de influencia.

3. No se deberá asentar maquinaria y equipo en unidades que indiquen escurrimiento, ni hacer vertidos en suelo de terreno natural, ni acumular materiales en suelo libre, no deberá realizar revestimiento que compacten suelos fuera del área de proyecto, para evitar la pérdida de recarga vertical más allá de lo definido como área de proyecto.

VI.1.4.2 Recarga de acuíferos

Acción Impactante: Compactación permanente área de proyecto, posible manejo inadecuado de residuos filtrando sustancias contaminantes al sistema.

Nombre y descripción del impacto: Disminución de niveles de recarga de acuíferos por cambio en características hidrogeológicas en emplazamiento de obras permanente, posible manejo inadecuado de sustancias provenientes de mantenimiento de maquinaria y equipo, infiltrando al sistema acuífero presente.

Medidas de mitigación:

Compensatorias

1. Reforestación y obras de carácter compensatorio tales como enramadas a contrapendiente de materiales de ramas procedentes de especies de tala y trasplante nativas y/o siembra de agaves, compensando el daño permanente en zona de carpeta asfáltica, seleccionadas en una superficie total de restauración de 400 metros lineales, de 40 metros cada enramada y diámetro de 10 cm, dispersas en el sistema ambiental regional, así mismo podrán ser ejecutadas en cauces y/o convenios con propietarios de predios degradados, establecidos en área de influencia.

2. La mitigación prevista para este impacto ambiental identificado será la selección de materiales que provoquen infiltración en la conformación de imagen urbana, reforestación con especies nativas dando prioridad a la especie Prosopis laevigata, misma que atendida de manera adecuada deberán proveer mayor humedad al sistema filtrando dentro del sistema ambiental regional, destacando ser posible la reforestación en espacio conformado entre carriles de incorporación y la propia estructura, asegurando con la estrategia, que las mismas prevalezcan, seleccionando los sitios que se integraría de manera directa al área de proyecto y reincorporación de los servicios ambientales a la zona, considerando la selección del sitio para la ubicación del proyecto ha sido la mejor opción.

3. Selección de especies nativas dando preferencia en al menos 50% de los 500 individuos considerados a Prosopis laevigata, las que como característica principal es que son importantes en la recarga de los acuíferos, fijador de nitrógeno y carbono atmosférico, además de importante nicho ecológico en la fuente de alimento de insectos polinizadores.

4. Atención estricta de manejo de residuos (Componente Suelo, mitigación de carácter preventivo atiende dos componentes), evitando la contaminación de los suelos y la recarga de sustancias toxicas contaminantes al sistema acuífero.

VI.1.4.3 Contaminación de las aguas

Acción Impactante: Posible manejo inadecuado de residuos que por eventos de precipitación o abandono clandestino en unidades de escurrimiento donde el efecto podría ser acumulativo al estado actual de calidad ambiental de deterioro de los cuerpos de agua en área de influencia.

Nombre y descripción del impacto: Vertimiento de aguas residuales producto de mantenimiento de maquinaria y equipo sobre cuerpos de agua o en pendientes que por sus características topográficas indiquen posible escurrimiento natural, provocando contaminación de agua superficial y subterránea con aceites, grasas, combustibles, restos de emulsión asfáltica y otros líquidos y sólidos, en área de influencia con la consecuente acumulación en la cantidad de elementos químicos en el agua, causando degradación de su calidad.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Eliminación apropiada de los residuos de manejo especial (Control a través de bitácora ambiental del volumen de excavación) en sitios controlados para un adecuado manejo (control de sitios en bitácora ambiental), los orgánicos e inorgánicos será almacenados previamente antes de su disposición final en tambos de 200 litros, para evitar la dispersión de estos, los residuos peligrosos como los son estopas de limpieza, y recipientes, separándolos para un futuro manejo integral de los residuos generados de los aceites usados, lubricantes y demás residuos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo a utilizar, los que se atenderán con la contratación de empresa autorizada por SEMARNAT, en el acopio, traslado y disposición final, estableciendo el registro de la misma en bitácora ambiental.

2. Las aguas residuales que serán solo las generadas por los trabajadores, las cuales tendrán su disposición con la empresa encargada de las letrinas 1 por cada 10 trabajadores, la cual deberá contar con los permisos necesarios ante la Secretaria de Salud para su funcionamiento, evitando en todo momento el aporte de aguas residuales a cuerpos de agua en Área de Influencia, Área de Proyecto y Sistema Ambiental Regional.

3. Monitoreo ambiental para el seguimiento correcto del manejo de residuos en obra cualquiera que sea su origen, para evitar en su totalidad de eventos de contaminación.

4. Evitar los derrames de combustibles y materiales durante el mantenimiento preventivo y cambios de aceite de maquinaria y equipo, a fin de no contaminar los cuerpos de agua existentes en área de influencia y en los límites establecidos para el sistema ambiental regional, quedando estrictamente prohibido en una distancia de 100 metros cualquier cambio, aun cuando este sea preventivo.

5. No arrojar el material resultado de limpiezas, excavaciones y residuos de materiales, a los cuerpos de agua, a fin de evitar la contaminación y el deterioro del paisaje y la calidad de las aguas; será depositar el material de excavación en los sitios de bancos de materiales proveedores, quienes lo utilizarían en labores de restitución del paisaje, establecido en NTE-IEG-002/2007 que establece las especificaciones técnicas ambientales para bancos de materiales, por ello la condicionante en la presente de que sean debidamente autorizados, obtener ticket de recepción donde se muestre volumen y capacidad de camión de traslado,

deberá obtener constancia de permiso expedido por la autoridad ambiental el Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio, y en su caso cuente con convenio activo con las autoridades ambientales del municipio de origen.

6. No transitar ni lavar maquinaria y vehículos sobre el lecho de cauces en área de influencia, aun cuando estos estén alejados del área de proyecto de ahí que previo al inicio de obra deberá el contratista indicar a la supervisión ambiental donde realiza el mantenimiento menor de su maquinaria y equipo a utilizar en obra, para evitar la contaminación y el aumento de la turbidez sobre los niveles a que están acostumbrados los organismos naturales presentes.

7. El contratista estipulado en contrato de obra deberá:
- Evitar el derrame de aceites, grasas, combustibles, cemento, emulsión asfáltica, etc., ya que afectan la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- Evitar la eliminación de desechos sólidos o líquidos de los campamentos o de sitios de trabajo, vertiéndolos en cauces, como tampoco en las proximidades de ellos.
- Evitar el lavado o enjuague de equipos que puedan producir escurrimiento y/o derrames de contaminantes cerca de los cuerpos de agua.
- Colocar las alcantarillas simultáneamente con la construcción de terraplenes, para evitar la interrupción de los drenajes naturales.

VI.1.4.4 Consumo de agua

Acción Impactante: el sector construcción en sus procesos y elaboración de insumos requiere agua, lo mismo en las actividades relacionadas con la mitigación del impacto ambiental en la generación temporal de polvos, donde el uso de agua potable para tales eventos es común, incluido el arrendamiento de pozos de agua para riego agrícola o consumo humano.

Nombre y descripción del impacto: Posible abastecimiento de agua potable o freática para procesos constructivos, así como en eventos de control de polvos.

Medidas de mitigación:
Preventivas

1. El consumo de agua para la estabilización de polvos y procesos constructivo deberá ser de origen en planta de tratamiento de aguas residuales, no debiendo en ningún momento utilizar agua potable para dichas actividades.

2. Instalar garrafones con temporizador en las áreas de trabajo para consumo de los trabajadores, de forma que no exista la posibilidad de que queden abiertos

3. Optimizar al máximo de lo posible el riego de caminos de terracería, prefiriendo horarios muy temprano o ya tardé para evitar evaporaciones donde se elimina la efectividad de la medida propuesta.

4. Limpiar las zonas asfaltadas mediante barredoras mecánicas para ahorrar agua.

5. Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones hidráulicas y sanitarias para detectar posibles fugas, con especial atención a las tuberías de aguas negras y de vertidos.

6. Utilizar sistemas de lavado por agua a presión para la maquinaria y los vehículos

7. Crear sistemas de drenaje para las aguas pluviales.

8. Instalar medidores de agua por áreas de construcción para identificar las áreas de mayor consumo y corregir las pérdidas de agua en las instalaciones

VI.1.4.5 Transporte de sólidos

Acción Impactante; posible manejo inadecuado de residuos de excavación, no protección de taludes conformados en la conformación de la estructura vehicular definida como puente vehicular.

Nombre y descripción del impacto: Posible abandono de material de escombro y sobrantes de construcción en sitios colindantes al tramo carretero con consecuente aporte de sólidos al agua de escorrentía, causando mayor turbiedad a la existente sobre los cuerpos de agua próximos, alteración calidad de escorrentía pluvial por incremento de contaminantes dispersos en suelos.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Establecimiento de medidas de contención de taludes en proceso constructivo, conformado la estructura del puente vehicular, para minimizar la erosión de estos, aplicarán barridos y recogida de residuos, tratamiento de aguas residuales (uso de letrinas), correcto envasado de aceite producido por el cambio en maquinarias y su tratamiento como residuos peligrosos, lavado de ruedas de los camiones y maquinaria que salga de la obra, las aguas que procedan de movimientos de tierras serán sometidas a decantación de sólidos.

2. En su totalidad se prohíbe el lavado de ollas de hormigón, en sitios donde puedan llegar a las aguas, por lo que deberá establecer el contratista un sitio de lavado específico sobre instalación temporal que proteja el suelo con geomembrana, y cuba de agua para su lavado, la practica deberá ser obligada puesto que por costumbre realizan el lavado clandestino en área de influencia y en arroyos cercanos a las obras, ya que deben llegar a sitio de nuevo llenado sin residuo seco. El tratamiento al cementante será una vez en seco dispuesto como residuos de escombro e integrado al manejo de Residuos de Manejo Especial, cotejar volúmenes si aproximadamente se cuenta con un residuo de 0.5 metros cubico, cuantas ollas se utilizarán en los colados.

VI.1.5 VEGETACION

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental agua, y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 5. identificación de IA Vegetación

CA	Factor Ambiental	iden	Impacto Ambiental
Flora	Remoción de estrato arbóreo	18	Pérdida de la Cobertura Vegetal
		19	Modificación de la Composición Florística
	Perdida de servicios ambientales de individuos arbóreos.	20	Eliminación de especies arbóreas
		21	Perturbación de especies particulares

VI.1.5.1 Perdida de individuos arbóreos con aporte de servicios ambientales establecidos en derecho de vía de caminos de acceso y linderos en carretera federal 45.

Acción Impactante: Remoción de individuos arbóreos, establecidos dentro del área de derecho de vía, donde se pretende la pavimentación en el uso como carriles de aceleración, desaceleración en la incorporación de carriles, además de ampliación dentro de derecho de vía de carriles existentes en accesos a localidades para la correcta conformación de la estructura del puente vehicular y glorieta.

Nombre y descripción del impacto: Eliminación de la cubierta herbácea, acumulación de residuos de vegetación producto del desmonte y despalme en tramo lateral establecido dentro de derecho de vía, reducción de individuos juveniles de especies de lento crecimiento

Medidas de mitigación:

Compensación

1. La selección de la vegetación para reforestación y trasplantes en espacio disponible entre carriles de incorporación y puente vehicular, para lo cual han sido seleccionadas especies nativas en área de influencia, donde deberá asegurar que, de los individuos, por lo menos el 50% de los individuos corresponda a la especie Prosopis laevigata. Se han considerado para el efecto por lo menos 500 individuos, con alturas de 1.20 metro, donde se deberá asegurar la sobrevivencia en por lo menos 95%.

Se presentan generales de obra y las especificas en reforestación ofrecida de carácter compensatorio por la pérdida de individuos arbóreos, los que tienen su nicho ecológico a lo largo del derecho de vía, si bien francamente dispersos, no se minimiza el servicio ambiental en un entorno con tráfico y calidad ambiental en no óptimas condiciones; donde con la reforestación ofrecida se deberá proveer servicios ambientales al entorno dentro del sistema ambiental regional.

La restauración de la cubierta vegetal mediante programa de reforestación se realizará en predios degradados dentro del sistema ambiental regional, donde se destaca la imposibilidad de colocar individuos a los largo del derecho de vía, destacando las actuales actividades productivas, donde en caminos de acceso podrá ser realizada si solo si los propietarios lo permiten, donde a fin de proteger el suelo y proveer servicios ambientales se destinan áreas disponibles que se integran en el proyecto y/o acorde a

dimensiones y coberturas correctas podrán ser dispuestas en áreas degradadas aledañas y zonas federales, para minimizar los procesos de erosión, limitando la actividad a ser únicamente con nativas propias de la zona y seleccionadas en el presente manifiesto de impacto ambiental.

2. El contratista deberá realizar el mantenimiento de la reforestación ofrecida en el presente, establecido en contrato de obra pública, de forma de lograr un prendimiento (sobrevivencia) de, por lo menos el 95% de los ejemplares al año de terminada la obra. En caso de que la actividad no quede considerada en contrato de obra, deberá ser responsabilidad directa promovente.

4. Plantar las especies que puedan alcanzar gran tamaño a distancias tales que su presencia o su posible caída no represente un peligro para el tránsito de vehículos.

5. Programa de Reforestación y Especies Seleccionadas Nativas de la zona

5.1 Técnica de Reforestación

La reforestación será únicamente con las especies nativas.

- Desbroce
Consiste en eliminar la vegetación del terreno a deforestar. Tienen una doble misión; disminuir la competencia y facilitar la preparación del suelo.

- Preparación del suelo
Solo se contemplan los procedimientos físicos, pues las enmiendas del suelo suelen resultar muy costosas. Se puede optar por plantar por encima del nivel del terreno, en caballones o montículos o actuar en profundidad sobre las capas más o menos profundas del suelo.

- Plantación
La plantación consiste en colocar en el suelo las plantas previamente criadas en un vivero o semillero y enterrar su sistema radical, el cual, a su vez, puede estar desnudo o protegido en un envase.

La planta en envase puede resultar más cara, pero su manejo es más seguro. El substrato dentro del envase le permite mantener más tiempo la humedad en la rizosfera y por tanto alargar más la época de plantación. También puede facilitarse su arraigo mediante la inoculación de micorrizas, obteniéndose mayores posibilidades de éxito.

Las condiciones del suelo son menos exigentes que a raíz desnuda, lo que permite ampliar la campaña de repoblación.

Procedimientos de plantación

- Plantación a mano
Se abre una cepa de profundidad suficiente. Colocada la planta se rellena de tierra la cata, procurando no introducir piedras ni doblar las raíces. Terminada esta operación se pisa la tierra alrededor de la planta para comprimirla contra las raíces.

- Plantación mecanizada
Se realiza con el auxilio de un apero arrastrado por un tractor llamado plantadora, sobre el que se sitúa un operario, que va colocando las plantas en el surco que se abre. Este surco se cierra con unas ruedas oblicuas. Detrás va un operario para subsanar los posibles errores que se puedan producir

- Plantación simultanea entre vertederas de arado bisurco
La planta, normalmente a raíz desnuda se va plantando en el caballón de desfonde que se forma entre los dos surcos del arado. Este sistema da como resultado una ligera curvatura en los fustes adultos.

5.2 Mantenimiento de la reforestación

Las operaciones más usuales son las siguientes:

- Sustitución de plantas muertas al año repoblación. El porcentaje admisible de plántulas que no han conseguido arraigar desde su plantación es variable.

Las plántulas se pueden reponer hasta el tercer o cuarto año de la plantación, en especies de crecimiento lento. Las especies de crecimiento rápido se deben reponer al año siguiente de la plantación.
En algunos terrenos se puede desarrollar unas herbáceas que entra en competencia hídrica con los individuos de la reforestación. Para evitar esto se aplican gradeos o rozas entre las filas.
- Sera necesario el riego, hasta el aseguramiento de la vida de los individuos durante las sequías.
- Se deberá realizar tutoreo de plántulas cuando el viento azota con frecuencia e intensidad, se forma un hueco en forma de cono alrededor del cuello de la planta, con el consiguiente peligro de desecación. Este inconveniente se resuelve aportando tierra con la azada sobre la zona afectada.

- Podas. No deben iniciarse antes del tercer año de la plantación. Estas son podas de guiado, diferentes de las que se aplican cuando la planta ya tiene más edad y que están encaminadas a mejorar la calidad de la madera, a prevención de incendios, etc.

- El mantenimiento comprende las labores y acciones tendientes a lograr que los árboles, una vez plantados, logren sobrevivir a las nuevas condiciones de localización, clima, suelos, contaminación y factores antropogénicos, así mismo que logre establecerse definitivamente con óptimo vigor y desarrollo.

Las dos acciones preventivas fundamentales del mantenimiento son:
- Garantizar la humedad del suelo para lo cual, la plantación debe hacerse preferiblemente en el inicio de la época de lluvias (finales de marzo o principios de octubre).
- El contratista debe tener en cuenta esto en la planeación de la contratación, a no ser que haya premura extrema, caso en el cual el costo se incrementa notablemente dado que se requieren dos riegos efectivos por semana (Que humedezcan el suelo cerca al árbol hasta una profundidad de 30 a 40 cm.).
- Evitar los daños antrópicos ocasionados directa o indirectamente, para lo cual, en la etapa de planificación de la plantación, se socialice el proyecto, concientizando a la comunidad vecina de la necesidad de la participación de los habitantes en zona de influencia y propietarios de predios y protección de la vegetación, haciendo énfasis en las ventajas y aportes que brindan los árboles para mejorar la calidad de vida de la comunidad y de las funciones de los árboles

VI.1.5.2 Afectación a la vegetación establecida en área de influencia.

Acción Impactante; en la remoción de arbolado se encuentran establecidos en área de influencia vecinos al tramo individuos dispersos, acerca de los cuales deberán ser retirados por coincidir con área de proyecto, los que de manera directa no deben perderse, sin embargo, la posibilidad de daños a los mismos es alta a causa de un posible manejo ambiental de obra donde deberá delimitarse el área de movimientos para la protección de los mismos, la selección de sitios para campamentos temporales e incluso el manejo inadecuado de residuos pudiera afectarlos, destacando la limpieza periódica de su cobertura foliar en eventos de manejo de tierras para el emplazamiento de la estructura vehicular.

Nombre y descripción del impacto: Posible mortalidad o daño a la vegetación en área de Influencia, por emisiones líquidas, sólidas y gaseosas y posible manejo inadecuado en movimientos de maquinaria y equipo.

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Protección de la vegetación presente en zona de influencia incluso la que no deberá ser removida y que se encuentre dentro del área de derecho de vía.

2. Restricción de cualquier tipo de vertido de agua proveniente de la limpieza de las maquinas, la que en su caso ocurra afectaría de sobremanera la calidad ambiental de los árboles asentados dentro del derecho de vía y los que deberán mantenerse en su sitio.

3. Conservación y protección de los árboles existentes en derecho de vía, los que no sea necesaria su remoción, donde para implementar programa de reforestación podrán ser ocupados previamente preparados los sitios de abandono de infraestructura carretera existente en la conformación de nuevas obras.

4. Efectuar la menor corta posible de árboles en las diferentes actividades, a fin de proteger el suelo, conservar el hábitat de fauna y mantener la biodiversidad.

5. Elegir un lugar seguro para acopio de suelo orgánico y herbáceo en etapa de desmonte y despalme de la zona, para su posterior reincorporación al sitio como abono orgánico, queda estrictamente prohibido realizar quemas de vegetación.

6. Establecer un sistema de vigilancia del estado de conservación de la vegetación que se respetara en los límites de la estructura definida como puente vehicular y que no requiera ser removida, para detectar cualquier deterioro de la vegetación.

7. Suspender de inmediato y temporalmente los trabajos, si se descubrieran durante la construcción en ecosistemas sensibles principalmente en la vecindad con cuerpos de agua como arroyos y alcantarillas, donde por red de drenaje podrían ser afectados en depósitos de residuos, los que estén en su caso están expuestos a sufrir una afectación directa por las actividades de la obra, dando cuenta del hecho a la supervisión ambiental, para que informe a las autoridades competentes.

8. Adoptar las medidas necesarias para evitar que su personal efectúe actividades negativas sobre la flora y fauna silvestre.

9. Ejecutar la restauración de la cubierta vegetal en área de influencia lo más próximo posible al área de proyecto, estableciendo área de restauración ambiental y selección de sitios dentro del sistema ambiental regional, cuando se produzcan daños importantes que la afecten, creando las condiciones óptimas que posibiliten en el corto plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación nativa, predominando en el área como originaria, la especie Prosopis laevigata, si bien afectada a lo largo del tramo por cuerpo carretero existente previo a la presente modernización, esta será prioritaria para efectos de restauración ambiental.

VI.1.5.3 Riesgo de incendios

Acción Impactante; posible uso de leña en calentar alimentos de los trabajadores, poca cultura ambiental en la disposición de cigarrillos, chispas en la conformación de puente vehicular.

Nombre y descripción del impacto: Aumento del peligro de incendios forestales por quemas de residuos, maleza o prácticas ambientales inadecuadas (cigarrillos, chispas)

Medidas de mitigación:

Preventivas

1. Prohibido hacer limpieza del terreno mediante el uso del fuego.

2. Contar con brigadas contra incendios, equipadas con los medios adecuados para poder cumplir con su función.

3. Hacer zonas de cortafuego (mediante extracción del material combustible), para prevenir deterioro tanto de la vegetación como de la maquinaria, depósitos de combustible, etc.

4. Presentar a la supervisión ambiental un Plan de Acción Contra Incendios elaborado por personal de Seguridad e Higiene al interior de la obra pública, para su aprobación en la materia que nos ocupa.

5. Establecer próximo al área de almacenes estufa móvil con tanque de 25 kg, como máximo, para que los trabajadores puedan calentar sus alimentos, en su caso dar preferencia al arrendamiento de predio y/o contrato con ofertantes de alimentos.

VI.1.6 FAUNA

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental fauna y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 6. identificación de IA Fauna

CA	Factor Ambiental	iden	Impacto Ambiental
Fauna	Perdida de nicho ecológico que ofrece la vegetación y humedad en canales de riego	22	Perturbación a la Fauna
		23	Generación de vectores
		24	Atropellamiento de fauna en proceso constructivo
	Desplazamiento de avifauna	25	Perdida de sitios de anidación de avifauna sobre estrato arbóreo existente
		26	Efecto Barrera
		27	Destrucción y/o modificación del hábitat

VI.1.6.1 Rutas de tránsito y reposo de avifauna

Acción Impactante; el movimiento constante de maquinaria y equipo, posibles daños a la vegetación en área de influencia, movilidad de maquinarias en áreas no aptas

Nombre y descripción del impacto: Desplazamiento de avifauna presente sobre la vegetación que será eliminada en derecho de vía actual bajo la superficie destinada al cuerpo carretero, por movimiento y ruido de maquinaria y equipo en etapa de preparación del sitio y construcción. Alteración negativa de las rutas de tránsito de las aves de manera temporal, eliminación de sitios de reposo y alimento por posible daño de vegetación área de influencia

Medidas de mitigación:

Compensación

1. El impacto ambiental considerado residual, será compensado a través de establecimiento de programa de reforestación con 500 individuos de especies nativas, las que sean capaces de generar los nichos ecológicos en áreas asignadas dentro del sistema ambiental regional y de anidación y alimento para avifauna, donde el cuerpo carretero expuesto en el presente si bien se encuentra lindante a actividades antropogénicas, las actuales condiciones aún mantienen individuos de avifauna.

2. Se establece ingreso al área de proyecto con ruido ambiental capaz de ahuyentar el mayor número de individuos de avifauna, evitando la obra en estación primaveral, donde es posible el encuentro de nidos, los que deberán ser previamente ubicados en su caso y asignar tarea de sobrevivencia, a través de alimentación en su caso polluelos, traslado a sitios próximos de acopio de fauna silvestre.

VI.1.6.2 Individuos de especies de lento desplazamiento

Acción Impactante; el hábitat establecido en terreno natural, el que pretende ser modificado a causas de la construcción de la estructura definida como puente vehicular, funciona actualmente como un reducido nicho ecológico si bien dada el uso intensivo vehicular con poca posibilidad de algún otro individuo de fauna silvestre, esta incertidumbre deberá ser vigilada, aun cuando no se presenten individuos.

Nombre y descripción del impacto: Reducción o eliminación de la población de especies de fauna silvestre por destrucción o daños a hábitats específicamente en el retiro de arbolado establecido en derecho de vía, posible caza ilegal como alimento, riesgo de picaduras o por diversión. En el área se establece posible riesgo de atropellos de la fauna silvestre principalmente en la acción de modernización de obras de drenaje, donde es posible afectación del hábitat por movimientos de maquinaria y equipo y/o posibles vertidos de residuos.

Medidas de mitigación:

Compensación

1. Establecimiento de manejo de fauna silvestre, en su caso ocurran apariciones de individuos.

- Captura manual de anfibios
Todas las personas que tengan contacto directo con los organismos deben evitar llevarse las manos a la boca y deberán lavárselas después de la manipulación, pues algunas especies presentan glándulas en la cabeza que excretan toxinas que pueden ser en casos aislados, peligrosas para algunas personas si son ingeridas

- Reptiles.
Para el grupo de los reptiles es importante que la manipulación la haga una persona con experiencia pues la presencia de serpientes venenosas en el área de estudio es muy posible principalmente en sitios con vecindad a parcelas agrícolas y obras de drenaje. La liberación se debe realizar a una distancia mínima de 500 metros alejados del área del proyecto.

En el caso de las lagartijas la captura es directamente con las manos. Los ejemplares capturados deben ser transportados hasta el área de liberación en costales de tela. Es importante que no se mezclen a especies distintas, pues pueden llegar a lastimarse entre sí.

Las serpientes implican más cuidado y por ende es recomendable que la manipulación la haga una persona capacitada. De cualquier manera, en principio toda serpiente debe tratarse como si fuera venenosa. El equipo que se utilizará, son costales de tela para el trasporte y ganchos y/o pinzas herpetológicas para su captura (si no es posible contar con ganchos y pinzas, se puede hacer uso de ramas o palos).

- Aves y mamíferos.

En el caso de aves y mamíferos es casi recomendable no hacer nada, pues estos grupos faunísticos tienen la facultad de poder dispersarse con gran rapidez durante el disturbio que cause el proceso del proyecto. La única recomendación es rescatar posibles nidos de aves habitando en los individuos arbóreos que serán removidos y disponerlos a la PROFEPA, o en su caso contratar los servicios de MVZ; para que ellos

se encarguen de la crianza de los polluelos. Si aún no han eclosionado los huevos es mejor olvidar el rescate, pues las probabilidades de que se logren son muy bajas ante todo un proceso de manipulación.

Cual sea el grupo de fauna, lo más recomendable es que la captura y la liberación de los animales lo haga una persona o un equipo de personas con vasta experiencia en manipulación de fauna silvestre y un conocimiento sólido de la biología de las especies que se encuentren para asegurar su sobrevivencia.

2. Habilitar adecuadamente las alcantarillas como obras de drenaje menor para que funcionen como pasos para la fauna silvestre para aminorar el efecto barrera y disponer de lugares seguros.

3. Retiro de residuos sólidos orgánicos los que derivan de la alimentación de los trabajadores, dando una disposición final en el relleno sanitario próximo al área, para evitar introducción al área de proyecto y de obras de fauna nociva, tales como ratas, perros y gatos.

4. El programa de reforestación generadora de nuevos núcleos de vida, dando nuevo giro al hábitat presente, que consiste principalmente en aves y posible reintroducción de individuos de fauna silvestre dentro del sistema ambiental regional.

5. Proteger y trasladar las posibles especies de fauna silvestre en su caso ocurran, de acuerdo con las recomendaciones.

6. Los responsables de la construcción y el mantenimiento, deben capacitar a sus trabajadores para respetar la fauna silvestre.

7. Señalización para prevenir riesgos de atropellamiento al ganado que actualmente ocurre en el área de influencia y fauna silvestre.

VI.1.6.3 Hábitat

Acción Impactante; se reduce la capacidad de acopio de nichos ecológicos por aumento en tráfico vehicular y remoción de arbolado, además de un posible aumento de fauna nociva por la disposición inadecuada de residuos de alimentos de los trabajadores.

Nombre y descripción del impacto: Posible generación de fauna nociva, por inadecuado manejo de residuos orgánicos de los trabajadores, contaminación acústica que ahuyenta animales, interferencia en el ritmo de vida de animales, alteración en la interdependencia fauna y vegetación, suelo y agua, afectación al hábitat de flora y fauna, desplazamientos inducidos de algunos individuos de la fauna silvestre (liebres, alicantes, tlacuaches, lagartijos).

Medidas de mitigación:

Compensación

1. Reforestación con al menos 1500 árboles nativos donde por lo menos el 50% corresponderá a Prosopis laevigata (Mezquite) por pérdida de individuos en etapa madura dentro del derecho de vía, creando nuevos nichos ecológicos y regreso a los servicios ambientales, tales como filtración al sistema acuífero de

emplazamiento, regreso de avifauna con nidos y alimentación, de igual manera fomento a la apicultura donde la especie es una de sus principales fuentes de alimento y polinizadores.

VI.1.7 PAISAJE

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental paisaje y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 6. identificación de IA Paisaje

CA	Factor Ambiental	iden	Impacto Ambiental
Paisaje	Calidad de la cuenca visual	28	Intrusión Visual
		29	Pérdida de elementos característicos del paisaje

VI.1.7.1 Calidad paisajística

Acción Impactante; el paisaje se modificará en su totalidad donde se moderniza la infraestructura, si bien el siempre verde por huella de concreto es inexistente a lo largo del tramo carretero existente, la reforestación de espacios disponibles entre carriles de incorporación y puente vehicular, favorecerá el "depende quien mira", puede ser benéfico para la población en general donde se provee mayor seguridad vial y capacidad de tránsito vehicular, para el resto de la población, deberá compensar el efecto de pérdida de componentes ambientales.

Nombre y descripción del impacto: Alteración de la naturalidad del sitio establecida en derecho de vía por individuos arbóreos, modificación y reducción del valor estético en la naturalidad del paisaje, esparcimiento de desechos, escombros, chatarra, etc. en lugares no autorizados alterando el paisaje. El paisaje actual presente en cuerpo carretero sufrirá modificación en su totalidad por el emplazamiento de la estructura definida como puente vehicular. Donde para efectos de la presente habrá un incremento de los valores "naturales" de la calidad paisajística, favoreciendo la tendencia de afectación a la fragilidad del paisaje por la prestación de infraestructura vial en óptimas condiciones y establecimiento de programa de reforestación que se ofrece.

Medidas de mitigación:

Prevención

1. Se tendrán horarios de trabajo, y conforme a cronograma para minimizar el impacto generado por la construcción, será temporal.

2. Programa de Reforestación generando más vegetación de la actual existente, donde el paisaje se verá modificado completamente, dado el deterioro actual del sitio será altamente perceptible en la cuenca visual.

3. El paisaje en el tramo carretero se verá modificado, sin regreso a las condiciones iníciales por efecto permanente de concreto mayormente visible en la cuenca dada la condición de puente vehicular, por lo cual se considera que la única forma posible de mitigación es la implementación de medidas de diseño

para adaptar la vía a las formas del lugar, plantación de vegetación y barreras visuales para impedir los cambios sustanciales en el paisaje y la estructura paisajística.

4. Gestión del espacio ocupado

A. Estudiar las tipologias de construcción al momento de planificar la obra
B. Recuperar la capa vegetal tras los movimientos de tierra
C. Evitar la compactación de los suelos
D. Evitar el almacenamiento de material sobrante en sitios inadecuados
E. Depositar los residuos en sitios autorizados
F. Depositar de forma controlada los residuos de construcción y excavación
G. Restaurar al terreno al final de la obra
H. Estudiar las rutas alternativas al tráfico de vehículos pesados en etapa de preparación del sitio y construcción para evitar el impacto ambiental en las áreas vecinas al proyecto.

VI.1.8 Socioeconómico

Se muestra tabla resumen acerca de los impactos ambientales identificados de manera directa e indirecta en componente ambiental medio socioeconómico y sobre los factores ambientales, que de manera directa se alteran.

Tabla 8. identificación de IA

CA	Factor Ambiental	iden	Impacto Ambiental
Población	Empleo temporal	30	Perturbación a la salud y seguridad pública
		31	Generación de empleos
	Salud y seguridad de la población y los trabajadores.	32	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)
		33	Daños a la infraestructura, específicamente canales de riego agrícola existentes
Economía	Movilidad sustentable disponible	34	Afectación a la actividad agrícola
		35	Presión sobre los recursos naturales

VI.1.8.1 Generación de empleos

Acción Impactante; la generación de empleos es inminente de manera temporal, y en su caso acumulativa en etapa de operación y mantenimiento por el traslado de forma segura a fuentes de empleo, en un entorno industrial próximo y de servicios y crecimiento constante de carácter infraestructura disponible.

Nombre y descripción del impacto: Generación de empleos temporales a los habitantes vecinos al tramo carretero en etapa de preparación del sitio y construcción, en el sector construcción. Condiciones de seguridad e higiene a lo largo de la construcción con posible alteración en los riesgos de accidentes de trabajo, aumento del número de puestos de trabajo no calificados, aumento de la demanda de trabajos calificados.

Medidas de mitigación:

Prevención

1. Generación de empleos y nueva forma de vida por el emplazamiento del proyecto, Benéfico, de manera por el desempleo existente a los alrededores del área de influencia del proyecto

2. Minimizar al máximo de lo posible la generación de emisiones causantes de daños a la salud, así como una disposición adecuada de los residuos generados en esta etapa del proyecto, manejo adecuado de emisiones con mantenimiento de maquinaria y equipo, seguridad apropiada para los trabajadores y tapones para los oídos, por la continua exposición al ruido.

3. Capacitación constante a los trabajadores en materia de seguridad, de acuerdo con lo establecido en las Normas de la secretaria del Trabajo y Prevención Social

4. Utilización de tapones para oídos de los trabajadores, verificación de la maquinaria, y horarios de trabajo establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas

5. Manejo integral de residuos sólidos municipales y disposición adecuada en el relleno sanitario más cercano, aguas residuales de tipo municipal serán generadas por los trabajadores y la empresa encargada de las letrinas dará su respectivo manejo.

6. Educar e informar al personal sobre las normas elementales de comportamiento para proteger el ambiente, debido a que muchos de los daños se provocan por desconocimiento, más que por necesidad o maldad.

7. Tener especial cuidado en las condiciones de higiene en la zona de obras y disponer de agua potable para el personal, a fin de evitar enfermedades.
- Disponer de elementos de seguridad laboral para protección de los trabajadores.
- Tener previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal.
- Asegurar que los camiones, vehículos y otra maquinaria utilizada en construcción o mantenimiento de obras cumplan con los reglamentos de seguridad y emisión de gases y partículas, a fin de proteger la integridad y la vida de las personas y evitar la contaminación.
- Limitar el horario de operación de maquinaria durante el período de descanso nocturno.
- Proveer señalizaciones en los lugares utilizados por la maquinaria, a fin de evitar accidentes.
- Asegurar que los operadores de maquinaria conozcan las normas de seguridad y procedimientos de manejo del equipo.
- Mantener periódicamente informada a la comunidad 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 la comunidad.
- Solicitar autorización a los propietarios o administradores, antes de ingresar en un predio privado, a fin de evitar conflictos y crear mala imagen institucional.

VI.1.8.2 Integración al sector de trasportes y consumo de bienes y servicios

Acción Impactante; impacto acción integración al sector comunicaciones transportes y consumo de bienes y servicios, en todas sus etapas.

Nombre y descripción del impacto: Percepción social negativa de la población frente a algunas consecuencias de la obra (expropiaciones, emisiones, ruido, congestión de tránsito, etc.), alteración de la vida normal de la población de la zona afectada por la obra y a los usuarios de las vías generales de comunicación, generación de ruidos, olores y vibraciones que causan molestias a la población consumo de bienes y servicios en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, mejora en la infraestructura del sector servicios de la zona

VI.1.9 Especificaciones Ambientales Generales

Plan de Restauración Ambiental
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Perfilar el terreno, de manera de hacerlo armónico con el resto del paisaje, estable y de fácil drenaje.
• Colocar una capa superficial de espesor suficiente de suelo fértil en laderas contiguas al cuerpo carretero de material producto del despalme como para promover la revegetación, incluso nativa ya que el humus contendrá semillas y vainas de especies locales.
• Sembrar especies herbáceas de rápida germinación y desarrollo, para lo cual puede utilizar el producto del despalme en la conformación de terracerías y posterior acopio de cuerpo carretero, que puedan cubrir con prontitud el suelo vecino al tramo, nativas.
• Plantar especies arbóreas y arbustivas, las cuales deberán ser nativas y/o producto de trasplantes.
• Construir una barrera visual, con tierra y vegetación, que oculte las zonas no recuperables.

Informes Trimestrales de Gestión Ambiental
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá preparar y remitir el informe ambiental, en que deberá considerar:
• Informar sobre las actividades desarrolladas en la obra en el trimestre anterior, cómo están impactando en los componentes ambientales y las medidas de mitigación adoptadas.
• Planificar las medidas de mitigación ambiental que se adoptarán en función de las actividades a ser desarrolladas en el trimestre siguiente.
• Efectuar el registro fotográfico o fílmico, para demostrar en qué forma se está cumpliendo, además de señalar cuáles han sido los problemas más relevantes durante el período informado.

Contratación de personal
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Divulgar públicamente la demanda de mano de obra (número de trabajadores requeridos y requisitos mínimos para su contratación) y mantener una oficina encargada de la recepción de las solicitudes de empleo.
• Dar prioridad a trabajadores locales para la contratación de mano de obra adicional, a igualdad de condiciones de salario y calificación.
• Realizar, con el apoyo de personal especializado, talleres informativos y educativos a los trabajadores, acerca del comportamiento que deben tener con la población local, la responsabilidad que les cabe respecto a la protección ambiental, así como respecto de las medidas de higiene y seguridad que deben adoptar.

Salud ocupacional

El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:

• Cuidar las condiciones de higiene cuando se preparen alimentos.
• Disponer de agua potable y letrinas 1 por cada 10 trabajadores
• Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios, de acuerdo con las actividades que realicen, y tener a su disposición equipos de primeros auxilios.
• Tener un sistema que garantice la higienización entre cada usuario, para aquellos elementos de seguridad que puedan usarse en forma sucesiva por varios trabajadores.
• Tener previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes.

Seguridad vial

El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:

• Proveer una señalización efectiva en los sectores de riesgo del tramo de obra, tanto de día como de noche, que brinde seguridad al tránsito público como al personal de la obra.
• Señalizar claramente la zona donde se estén realizando trabajos, indicando las condiciones en que debe circular el tránsito.
• Instrumentar la señalización de color naranja vivo y contar con elementos lumínicos o reflectivos.
• Verificar que la maquinaria que se encuentre trabajando se cuente con destelladores encendidos.
• Proveer al personal de trabajos en proceso constructivo de vestimenta color naranja vivo para los trabajos diurnos y chalecos con cintas reflectivas para los trabajos de noche.

Relaciones con la comunidad

El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:

• Informar a la comunidad y a las autoridades locales de la zona de obras, sobre la obra a construir, las diferentes actividades a realizar y otras características de interés para los afectados positiva y negativamente. La información que se brinde deberá ser clara, precisa y actualizada.
• Informar a las comunidades y a las autoridades sobre cualquier situación de riesgo, de impacto social o comunitario que la obra pueda generar o cualquier otro evento que consideren relevante, en relación con estos aspectos. En las ocasiones más delicadas, la información será entregada a las autoridades por la Inspección.
• Establecer mecanismos de comunicación periódica con la comunidad y con la unidad ambiental municipal de que se trate conforme avancen las obras, incluida en el área de influencia de la obra, para una mejor coordinación de los aspectos sociales y comunitarios.
• Solicitar autorización a los propietarios o administradores antes de ingresar a un predio e informar sobre el objetivo del trabajo que se realizará.
• Limitarse al espacio y tiempo estrictamente indispensable, durante la ocupación temporal de un predio, procurando causar el menor daño posible.

Zonas restringidas de obras

El contratista estipulado mediante contrato de obra no podrá localizar campamentos, talleres, depósitos, plantas de producción de materiales, préstamos, bancos de materiales, acopios, depósitos o caminos de servicio en los siguientes lugares:

• Con manejo especial protegidos por ley, ni dentro de áreas ambientalmente sensibles.
• Con presencia de especies vegetales protegidas o en peligro de extinción, definidas en la presente manifestación de impacto ambiental.

• Con existencia de sistemas naturales que constituyen hábitats preferenciales de algunas especies de fauna, áreas de reproducción, alimentación, descanso, etc.
• Con existencia de casas habitadas, distantes a menos de 500 m, con el objetivo de evitar conflictos sociales e impactos en la salud de la población, debido principalmente a la contaminación acústica.
• A menos de 2,000 m aguas arriba de los lugares de captación de las tomas de abastecimiento de agua de núcleos poblados.
• A menos de 1,000 m de localidades en línea con la dirección predominante de los vientos, cuando se trate de plantas de producción de materiales.
• Con existencia de cauces de agua, distantes a menos de 500 m. A menos de esa distancia, dichas instalaciones se ubicarán a más de 100 m y en contrapendiente, para evitar contingencias relativas a escurrimiento de residuos líquidos tóxicos que puedan afectar la calidad del agua.
• Susceptibles a procesos erosivos.
• Sujetos a inestabilidades físicas que presenten peligros de derrumbes.
En casos de fuerza mayor y técnicamente justificado por escrito, la Inspección podrá autorizar variaciones a las restricciones de localización señaladas anteriormente.
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá dar preferencia a localizaciones de campamentos, talleres, acopios o depósitos en los siguientes lugares:
• Planos y sin cobertura vegetal.
• Distantes más de 500 m de cualquier área poblada.
• Con barreras naturales, como por ejemplo vegetación alta, pequeñas formaciones sobre nivel, etc.
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá solicitar autorización escrita a la supervisión, para instalar campamentos, bodegas, depósitos o caminos de servicio, adjuntando los siguientes documentos:
• Fotografías o filmación del área de emplazamiento.
• Planos de planta, con la ubicación de las instalaciones programadas.
• Planos complementarios, en que se indique claramente donde serán vertidos los desechos sólidos y líquidos.
• Permisos, concedidos por las autoridades competentes, en relación con localización, utilización de agua, disposición de desechos, corte de vegetación, y otros documentos que, a criterio de la supervisión, sean necesarios para la aprobación del emplazamiento.
• Un Plan de Restauración Ambiental del área afectada, conforme a lo estipulado en la presente manifestación de impacto ambiental.

En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y desmontables. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, además de contarse con el permiso de la autoridad responsable de la protección de la flora, deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para establecer las vías de acceso, viviendas, oficinas, talleres, estacionamiento, acopio de materiales e instalación de maquinarias.

Operación
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Definir procedimientos para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinarias, incluyendo el lavado de éstas en campamentos, talleres o depósitos, de forma que eviten el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias contaminantes, a los cauces de agua o al suelo.
• Dotar de una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito en los campamentos, talleres o depósitos.
• Priorizar la prevención de accidentes del trabajo y de riesgos ambientales al personal (alertando sobre desniveles provisorios, zonas de prohibición de fumar y de prender fuego, etc.).

• Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de los campamentos, talleres o depósitos, a los cauces de agua.
• Dotar los campamentos, talleres y depósitos, con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios.
• Vigilar que el personal no cace o compre en el área de trabajo animales silvestres vivos, embalsamados o productos derivados de éstos, de aquellas especies protegidas por ley.

Restauración ambiental y abandono del área
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Restituir, una vez terminada la operación, las condiciones del lugar previas a su instalación, de acuerdo con el Plan de Restauración Ambiental estipulado en la presente manifestación de impacto ambiental.
• Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, alambrados.
• Descompactar los suelos, de acuerdo con el procedimiento indicado en la presente.
• Restaurar la vegetación, de acuerdo con el procedimiento indicado en la presente manifestación de impacto ambiental.

Limpieza
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Limpiar y regularizar el área comprendida entre los alambrados que delimitan la faja y el borde del cuerpo carretero e incluye:
• Regularizar todo montículo que signifique un peligro en caso de accidente, que impida el normal escurrimiento de las aguas y el paso de los equipos de mantenimiento.
• Eliminar todos los desechos provenientes de las obras, además de los escombros o basuras existentes.
• Construir zanjas y limpiar las obstrucciones que puedan existir a la salida de alcantarillas y obras de drenaje.
• Efectuar la menor destrucción posible de la vegetación, protegiendo o trasladando los árboles que oficialmente hayan sido calificados de valor genético, paisajístico o histórico, a un sitio adecuado para su conservación.
• Distribuir el suelo fértil, de manera de fomentar el establecimiento natural de vegetación.
• Evitar el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas, explosivos y fuego en las labores de limpieza.

Despeje de terreno
El contratista estipulado mediante contrato de obra deberá:
• Despejar el terreno requerido para movimiento de suelos y rocas, instalación de obras, apertura de tramo carretero, en el área estrictamente necesaria en todo momento dentro del derecho de vía, incluyendo:
• Cortar y retirar la vegetación.
• Retirar y acopiar el suelo fértil.
• Efectuar la menor destrucción posible de la vegetación, protegiendo o trasplante de los árboles el mayor número posible, paisajístico o histórico, a un sitio adecuado para garantizar su conservación.
• Evitar el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas, explosivos y fuego en las labores de limpieza.
• Evitar la pérdida de suelo orgánico, acopiándolo para ser usado posteriormente en recubrir superficies para facilitar la revegetación de taludes, desmontes, depósitos, préstamos y otras áreas que hayan sido intervenidas por la obra y deban ser recuperadas.

VI.1.10 Impactos residuales

Se han detectado en el presente manifiesto de impacto ambiental, impactos de carácter irreversible, tales como alteración total del paisaje ahí presente en el tramo asignado al proyecto de la estructura y donde deberá atender la reforestación establecida con 1500 individuos donde por lo menos el 50% deberán corresponder a la especies Prosopis laevigata.

Se describen los impactos residuales que, a criterio de la consultoría ambiental realizada, no es posible prevenir o evitar el efecto, únicamente minimizar daño ambiental y compensar.

VI.1.10.1 Pérdida de individuos arbóreos.

La remoción arbolado, arbustos, herbáceas y suelo orgánico, establecidos en área de proyecto dadas las características particulares de la traza geométrica, sin embargo, aunque el impacto es inmitigable, la medida propuesta de recuperación de herbáceas, trasplantes de lo posible, así como donación de especies leñosas, que pudieran ser aprovechadas por habitantes en área de influencia, se considera de carácter compensatorio.

VI.1.10.2 Paisaje

El paisaje por demás es inmitigable, se tiene conocimiento de diversas obras de ingeniería que pudieran mitigar el efecto línea blanca que se percibirá, una vez realizada la construcción de la estructura definida como puente vehicular con todas y cada una de las obras pretendidas.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

La aplicación del Plan de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, con el fin de proveer información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente durante la construcción y operación del proyecto.

El Plan de Monitoreo Ambiental, es el sistema de observación y evaluación para propósitos definidos, que tienen como objetivo seguir la evolución del conjunto de impactos ambientales indicados en el presente manifiesto de impacto ambiental, sobre todo en la interrelación de factores ambientales. Está conformada por un conjunto de acciones organizadas, en tiempos y recursos para evaluar de manera sistemática las condiciones ambientales del área de influencia afectada por el establecimiento del proyecto.

El Plan de Monitoreo forma parte del Plan de Manejo Ambiental y permitirá verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente y si las medidas propuestas fueron las más acertadas para corregir un determinado impacto-efecto. Lo último expresado, permitirá la retroalimentación y mejoras de los PMA.

Objetivos

- Velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales en su caso obtención de la autorización del presente, con las estrategias incluidas en el Plan de Manejo Ambiental.

- Verificar que las condiciones ambientales se encuentren dentro los límites permisibles durante las etapas de preparación del sitio, construcción y hasta su puesta en marcha, con la correspondiente entrega de la obra pública al Promovente, donde el cuerpo carretero será integrado a la operación y mantenimiento de vías generarles de comunicación
- Verificar los parámetros ambientales que sirva de apoyo a las estrategias expuestas para la mitigación del impacto ambiental.

VI. 3. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento ambiental a las obras se realizará por medio de dos instancias: La primera de ellas, a través del Promovente y la segunda por medio de la supervisión ambiental que pueden ser internas por parte del contratista constructor o externas, contratadas o realizadas por la entidad contratante.

Funciones del promovente

La función ambiental del promovente consiste en supervisar y controlar la gestión técnica y administrativa desarrollada por el contratista para que durante todo el proceso constructivo se dé cumplimiento a las acciones y medidas contenidas en cada programa de manejo establecido.

Sus funciones son las de verificar que la totalidad de las actividades desplegadas en la obra cumplen a cabalidad con las leyes, decretos y/o resoluciones ambientales vigentes y verificar la adopción por parte del contratista de las medidas correctivas y demás acciones no previstas en el PMA y que sean necesarias para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales.

Verificar la disponibilidad de recursos económicos y técnicos por el contratista antes y durante la ejecución de la obra, vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, velar por el buen uso de materiales y herramientas y supervisar que el personal técnico del contratista sea el idóneo.

Adicionalmente, inspeccionar antes y durante la ejecución de la obra que la maquinaria, herramienta insumos y materiales sean como mínimo aptas para el desarrollo de la obra y cumplan con las especificaciones ambientales y mediante acto justificado exigir el retiro de elementos no aptos.

Llevar bitácora ambiental de obra, en donde se hará el registro del seguimiento ambiental y social diario de la obra. Ésta deberá estar a disposición de las autoridades ambientales.

Coordinar con el contratista de obra y la oficina ambiental del proyecto la realización de los comités ambientales de obra, con la periodicidad que se estime conveniente (probablemente cada semana) y levantar acta de cada comité.

Verificar que cuando ocurran cambios en los diseños, en obra o en las actividades constructivas que impliquen modificación en la información ambiental entregada o en las medidas ambientales tomadas, se mantenga actualizado el PMA.

Garantizar que en obra se encuentren los siguientes documentos a disposición autoridad ambiental competente:
- Copia del PMA, actualizado y avalado por la secretaria.

- Copia del formato de requerimientos ambientales preliminares (Formato No. 1).
- Copia del resolutivo autorizado en materia de impacto ambiental el que derive del presente manifiesto de impacto ambiental en su modalidad regional.

- Copia de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental competente por aprovechamientos de agua, dando preferencia a las provenientes de PTAR próximas al tramo carretero.
- Copia de los permisos otorgados a terceras personas por parte de las autoridades ambientales (materiales pétreos, sitios de disposición de residuos de manejo especial, empresas encargadas de la recolección y disposición final, plantas de asfaltos y concretos).
- Copia de los permisos emitidos por las empresas de servicios públicos y/o autoridades municipales para la intervención de sus redes.
- Permisos para la utilización de servicios públicos.
- Planillas de disposición de materiales producto de excedente en excavación.
- Copia de verificaciones vehiculares semestrales.
- Soportes del mantenimiento de maquinaria.
- Autorización para la instalación de campamentos ubicados en espacio público y/o trabajos en horario nocturno.
- Constancia de autorización ambiental vigente de los sitios de adquisición de materiales pétreos.
- Aprobación de los tratamientos a la vegetación a desarrollar en la obra.
- Informes mensuales de supervisión ambiental

Deberá comparar mensualmente el volumen de escombros generado en la demolición de pavimento existente y depositado en sitios autorizados con el volumen de excavación reconocido en catálogo de conceptos.

Deberá verificar que los centros autorizados en los que se realiza el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria cumplan con las normas ambientales exigidas para la realización de este tipo de actividades.

Al inicio de la obra, promovente deberá entregar un plan de acción a la supervisión ambiental que contendrá la siguiente información:

- El presente plan de monitoreo y seguimiento de la obra. En el que se debe indicar, de acuerdo con los frentes y cronograma de obras previsto en el contrato, los puntos de seguimiento, programas y actividades objeto de seguimiento ambiental de la obra por parte de la empresa Contratista.

- Organigrama de los funcionarios responsables del seguimiento y sus correspondientes hojas de vida.
- Cronograma detallado de seguimiento.

En este plan de acción se habrá determinado cuáles de las fichas de la guía son aplicables y cuáles y por qué razones no aplican. Como resultado del seguimiento ambiental el promovente deberá presentar los siguientes informes:

- Mensual, en el cual se presenta el consolidado de la gestión ambiental adelantada durante el período, identificando las debilidades y desviaciones del cumplimiento de las obligaciones legales y contractuales, proponiendo alternativas de solución.

- Final, en el cual se consolida la información sobre la gestión ambiental de la obra, se evalúa el cumplimiento global y se hace una relación de los pasivos ambientales, en caso de existir. Este informe se debe presentar dentro de los 15 días siguientes a la terminación de la obra.

- Realizar el cierre ambiental de obra como insumo para que el promovente a cargo del proyecto adelante la liquidación del contrato.

ANEXOS: Los formatos Nos. 1 al 12 califican cada tema específico de manejo ambiental de la obra.

Formato No.12
Informacion y comunicación a los habitantes en area de influencia

Contrato: _____ Contratista: _____ Mes: _____

Asistentes promotor del proyecto		
Nombre	Cargo	Firma
Asistentes Contratista		
Nombre	Cargo	Firma
Asistente Promovente		
Nombre	Cargo	Firma
Asistentes comunidad		
Nombre	Telefono	Firma
Temas a tratar		
Inquietudes de la comunidad		
Compromisos adquiridos		

_____ _____
Residente de Obra **Supervisor promovente**

_____ _____
Supervisor Ambiental de Obra **Responsable Tecnico Ambiental**

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proyecto para la construcción de la estructura sobre la carretera federal 45 para el acceso a la comunidad Marroquín, además de las establecidas en área de influencia directa como San Bartolo Aguas Calientes, no requiere en momento alguno la afectación sobre terrenos clasificados como forestales o preferentemente forestales, donde el derecho de vía y la actividad como vía general de comunicación mantiene su uso, donde la acción corresponde específicamente al ofrecimiento de seguridad vial en el constante tráfico vehicular característicos de carreteras federales con capacidad instalada, además de la modernización sobre la misma, para la incorporación y desincorporación de la misma carretera, donde la causa que deriva del elevado número de accidentes, al tránsito y comunicación en la regionalmente conocida como carretera Panamericana, y donde específicamente en el tramo de pretendida construcción de la estructura tipo trompeta se cuenta con registros de alta siniestralidad por ser uno de los principales acceso a áreas y actividades productivas establecidas incluido el sector turismo de aguas termales y balnearios.

Por obras y actividades que pretenden ser realizadas donde el efecto ambiental de importancia especifica corresponde a la compactación de los suelos por construcción de la propia estructura vehicular y manejo de arbolado establecido en derecho de vía, en la ampliación de capacidad actual instalada de la vialidad, los que lindan en su ubicación con el diseño geométrico expuesto, donde en el presente se muestran herramientas y metodologías que pronostican las posibles afectaciones ambientales, tanto en diferentes períodos de tiempo como en distintos escenarios. Cabe destacar que siempre es importante tener un punto de referencia para las evaluaciones y los pronósticos ambientales que establece el presente manifiesto de impacto ambiental, siendo en este caso, la línea base ambiental y el ecosistemas de referencia establecidos de manera cualitativa y cuantitativa respecto al Área de Proyecto la incidencia directa así como indirecta y directa el Área de Influencia, según los resultados obtenidos de la información levantada en campo, y el análisis bibliográfico y de cartografía temática, diferenciada por componentes ambientales, a través del uso de sistemas de información geográfica, las fotografías aéreas, y las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI, sobreponiendo el proyecto geométrico, debidamente georreferenciado en todos sus puntos, para el establecimiento de los escenarios aquí mostrados.

En el presente apartado se consideró el método que se refiere a la ponderación de tres alternativas o escenarios en tres periodos de tiempo, acorde con la guía establecida por parte de la SEMARNAT, para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, y al corresponder el proyecto a una vía general de comunicación, acorde a definición del Art. 28 de la LGEEPA y Art. 5 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, donde al ser cuerpo carretero existente y en su ejecución no se requiere el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, así como tampoco interviene de forma directa sobre cuerpos de agua federal, acorde con Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y donde la incidencia directa sobre la red de drenaje corresponde a la modernización de infraestructura existente, de ahí partimos en la línea base cero con infraestructura existente y actividades antropogénicas predominando en el sistema ambiental regional, en área de influencia agricultura de riego y predios en desuso de anterior actividad actualmente con degradación por uso intensivo de agroquímicos y expuestos a actividades principalmente relacionadas con giro industrial y habitacional campestre, y las que coinciden en los criterios de regulación ecológica con el mismo instrumento de planeación establecido, además de ser la causa directa de la degradación de los suelos en su área de influencia, donde se presenta degradación química por uso intensivo de agroquímicos, de esta ha sido seleccionada la ponderación para la correcta presentación de los pronósticos ambientales.

Considerando el diagnóstico ambiental que se llevó a cabo en el capítulo IV de la MIA-R (como elemento de referencia en la caracterización de los componentes ambientales), se procedió a realizar un análisis referente a tres escenarios de carácter teórico, en tres períodos de tiempo distintos. El primero sería un pronóstico del escenario sin proyecto; el segundo se refiere a un escenario con proyecto y sin medidas de mitigación; y finalmente, el tercero sería un escenario donde hubiese proyecto y se aplicaran las respectivas medidas de mitigación, todos ellos a corto, mediano y largo plazo.

Para este procedimiento se retomaron los resultados de la matriz del diagnóstico ambiental como valores base para la ponderación de los distintos pronósticos, considerando, además, toda la información generada en diagnóstico de campo y documental, así como las diferentes estrategias de mitigación de impacto ambiental, las correspondientes y establecidas como prevención de impactos ambientales, claramente identificados, valorizados y descritos.

Debido a que se trata de un desarrollo basado en el conocimiento y juicio de los ponderadores, fue de suma importancia mantener la mayor objetividad posible al asignar los valores correspondientes, y donde se destaca la modernización de una vía general de comunicación ya existente y donde se mantienen su uso y destino con mejor y mayor capacidad instalada y donde el sistema ambiental, delimitado, se encuentra en una estado de fuerte antropización de ahí que los elementos ambientales tales como flora y fauna silvestre se encuentran afectados en su conformación original, siendo estos predios y la propia carretera federal 45, de intensa producción agrícola de antaño, y una de las principales vías de comunicación a nivel nacional.

La siguiente tabla muestra los factores ambientales y sociales que fueron considerados para el análisis de los tres escenarios mostrados y donde, además se muestran los tres niveles de calidad o criterios y los valores cuantitativos para las ponderaciones, donde el objetivo de la muestra es mostrar la variación entorno a la ocupación del presente instrumento de evaluación de impacto ambiental, con un fin claro, de minimizar las afectaciones ambientales que a causa directa e indirecta del proyecto pudieran ocurrir, y con la estrategia clara de ser un instrumento preventivo, y donde dad la actualidad degradación del ecosistema de emplazamiento, pueda ofrecer a través del presenta, una restauración ambiental, acerca de los componentes como hoy día se encuentran:

Tabla 1. Niveles de calidad sujetos a valoración para la determinación de escenarios

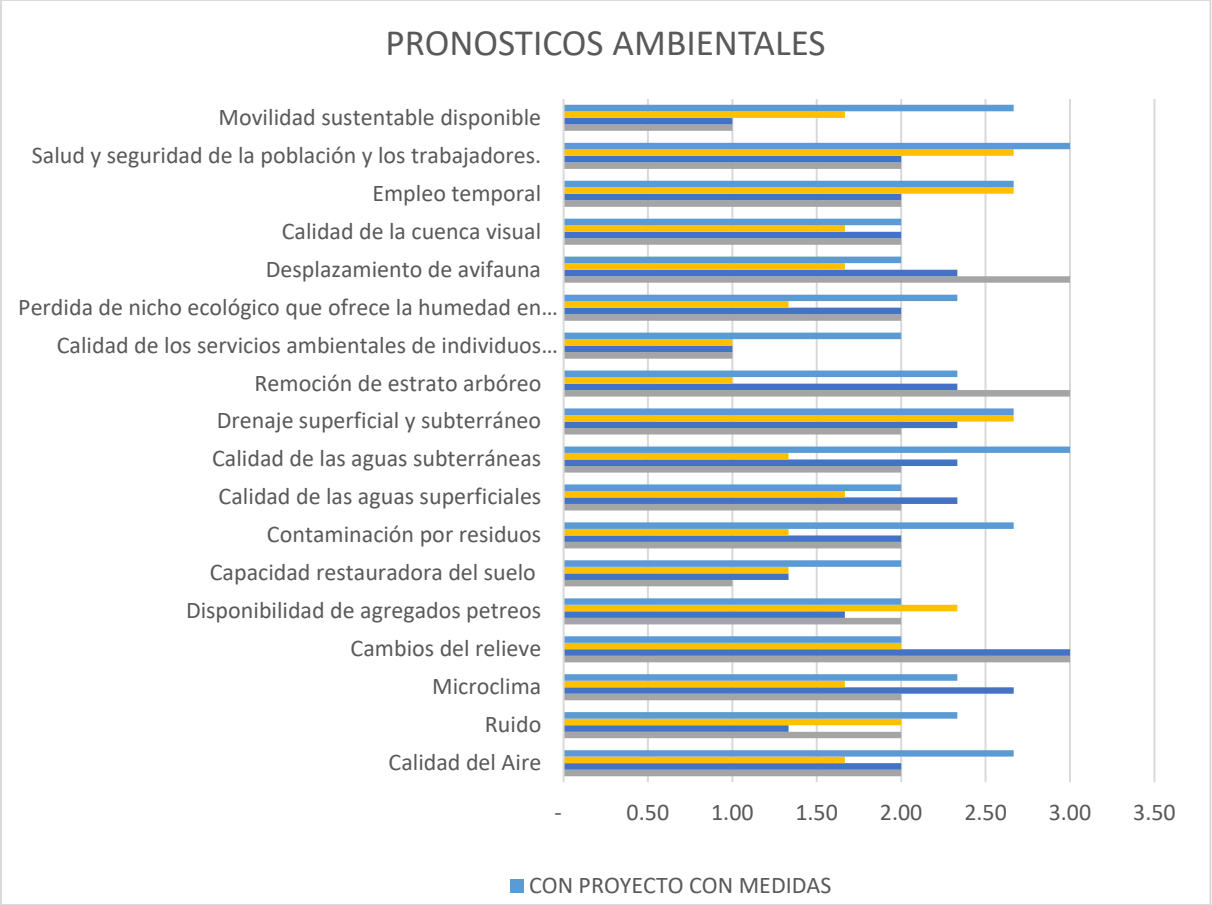
Factor ambiental	Nivel de Calidad	Calificación
Calidad del Aire	Escasamente perturbada	3
	Moderadamente perturbada	2
	Altamente perturbada	1
Ruido	Escasamente perturbada	3
	Moderadamente perturbada	2
	Altamente perturbada	1
Microclima	Escasamente perturbada	3
	Moderadamente perturbada	2
	Altamente perturbada	1
Cambios del relieve	Original	3
	Moderadamente modificado	2
	Totalmente modificado	1
Uso de bancos de materiales	Disponibilidad en SAR autorizados	3
	Disponibilidad fuera del sistema ambiental autorizados	2
	Disponibilidad en área de influencia autorizados	1
Capacidad restauradora del suelo	Sin erosión	3
	Moderadamente erosionado	2

	Degradado	1
Contaminación por residuos	Sin dispersión aparente	3
	Moderadamente dispersos	2
	Depósitos clandestinos	1
Calidad de las aguas superficiales	Sin contaminación	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
Calidad de las aguas subterráneas	Sin contaminación	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
Drenaje superficial y subterráneo	Natural	3
	Moderadamente modificado	2
	Modificado	1
Remoción de estrato arbóreo	75 - 100 %	3
	50 - 75 %	2
	25 - 50 %	1
Calidad de los servicios ambientales de individuos arbóreos.	Sin vegetación secundaria	3
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	2
	Igual vegetación natural que la secundaria	1
Perdida de nicho ecológico que ofrece el cauce	Potencial alto	3
	Potencial medio	2
	Nula	1
Desplazamiento de avifauna	Nula	3
	Escasa	2
	Moderada	1
Calidad de la cuenca visual	Totalmente natural	3
	Con actividades antropogénicas	2
	Completamente degradado	1
Empleo temporal	Potencial alto	3
	Potencial medio	2
	Nula	1
Salud y seguridad de la población y los trabajadores.	Potencial alto	3
	Potencial medio	2
	Nula	1
Movilidad sustentable disponible	Potencial alto	3
	Potencial medio	2
	Nula	1

Una vez que se han establecido los niveles de calidad ambiental partiendo de línea base ambiental, donde se considera que, al ser vialidad primaria existente con alta demanda, no se parte en materia ambiental de un sitio sensible el que por sus características y las pretendidas actuaciones en la modernización del paso inferior vehicular y las características que ´pretende alcanzar con el proyecto, y donde acorde con diseño geométrico y de características de materiales, forma e incorporación de imagen urbana, pudiera establecer un impacto negativo.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del área de proyecto, área de influencia y sistema ambiental regional, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Donde los mimos han sido acotados en la temporalidad de afectación en plazos propuestos de 1) Corto: 5 años; 2) Mediano: 15 años; 3) Largo: 25 años.

Grafico1. Pronósticos Ambientales, respecto a línea base ambiental



VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Es un hecho que, en un escenario sin proyecto, no existirían nuevos daños al ambiente que estuviesen relacionados con un proyecto inexistente sin embargo prevalecería el estado actual de concentración de tráfico vehicular y alto riego a los usuarios, destacando la incidencia de usuarios elevada de bicicleta como medio de transporte recurrente, a las fuentes de empleo, tanto en el sector industrial y de servicios de transporte escolares, los que ocupan las actual infraestructura vial, sin un estado de seguridad óptima, además de tránsito de auto transporte de carga, vehículos, al ser la carretera federal libre, y la proximidad con asentamientos humanos, todo tipo de usuarios ocurren en el tramo, destacando además ser una de las principales vías de acceso a comunidad Marroquín y San Bartolo Aguas Calientes.

Con las características pretendidas sin embargo el uso similar es actual y se mantendría, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, actualmente hay una serie de actividades que perjudican de manera constante los ecosistemas dentro del sistema ambiental regional, de por sí ya perturbados tal es el caso de remoción de vegetación para usos de suelo agrícola de riego en la zona, así como abundante de actividad industrial del sector automotriz en contante crecimiento, como una de las actividades productivas que mayor demandan el uso de suelo, el caso específico del derecho de vía que nos compete

resulta perturbado previamente por existencia como vialidad federal y los linderos con actividades productivas y de servicios, destacando la dispersión del arbolado reducido a individuos a lo largo de la vialidad ocupando reducidos espacios disponibles, se encuentran ocupando el espacio del derecho de vía diversos árboles y arbustos, producto de reforestaciones en la misma tales como yuca y fresnos, además de vegetación ya establecida en espacio asignado a la construcción de glorieta, y vegetación de tipo ruderal en la zona de destino ampliación de carriles y la propia estructura vehicular, los cuales se encuentra incorrectamente colocados hoy día a menos de medio metro de distancia entre ellos, el resto de los individuos se encuentran dispersos a lo largo de las cuatro direcciones expuestas dispersos.

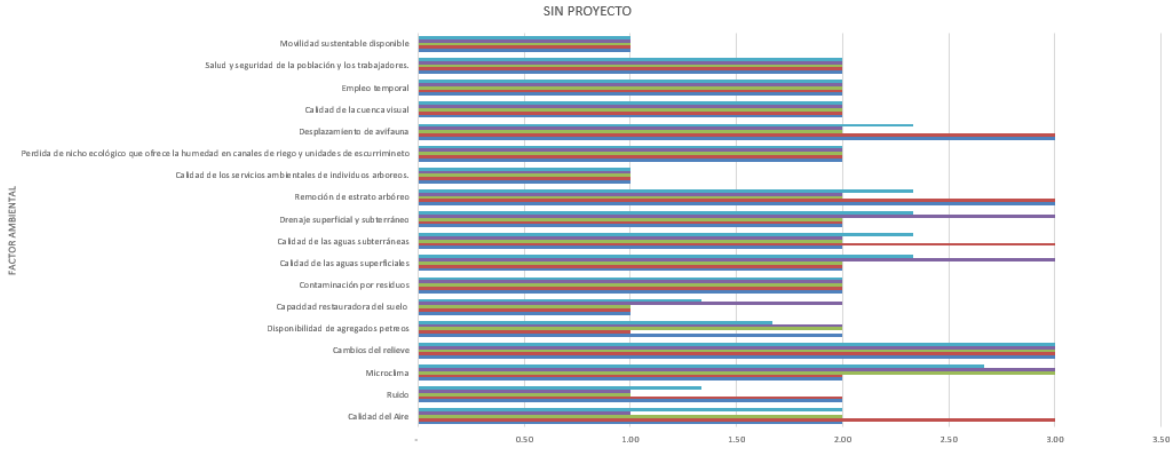
De las actividades económicas predominantes destaca los usos de suelo residencial tipo campestre, industrial y agrícola, donde es posible apreciar un abandono de la actividad por la sobreexplotación de los suelos y hoy día muestran poca fertilidad y contaminación por uso intensivo de agroquímicos, el que ha sido ya diagnosticado con carta de degradación de los suelos publicada por CONABIO, con degradación química, por uso de agroquímicos, sin rotación de la producción, donde se destaca el uso de batería de pozos, preferente en el riego, daño como resultado un abatimiento creciente en el sistema acuífero regional.

Sin embargo, partiendo de una fuente de disturbio como lo podría ser el proyecto, ante la ausencia del mismo, los valores Base del diagnóstico ambiental pasarían intactos en línea base definida como vía federal de comunicación existente y derecho de vía liberado para la ocupación del uso de suelo en la modernización de los carriles de incorporación y desincorporación a la Carretera Federal 45, para recibir la estructura del puente vehicular con las características en diseño geométrico pretendidas, se incluyen además dentro del proyecto ya definido la incorporación de vegetación de compensación ambiental, la que se considera un efecto positivo, dados los servicios ambientales que presta la vegetación, aun y cuando no se establecieran medidas adicionales, claro está si el mantenimiento de la misma, se coordina con las autoridades competentes.

El no establecimiento del proyecto en tramo determinado a través de estudios de tránsito y necesidades, solicitadas de manera directa por los usuarios, ocurre una saturación de vehículos, y consecuente elevación de número de accidentes, dada la actividad creciente en el desarrollo económico de las región, donde la carretera federal, es altamente transitada y se pretende un aumento en el traslado de productos, donde además se integra el creciente desarrollo al sector automotriz, donde es necesario un aumento en la capacidad de traslado de insumos.

La actividad agrícola dentro del sistema ambiental regional se mantendría dando atención a la UGAT 580, quien prefiere la reserva de la tierra para similar uso, donde en la vinculación jurídica mostrada, además establece la compatibilidad con la infraestructura lineal, y donde se establece la construcción de infraestructura lineal y el crecimiento, si solo si se atienden las medidas de mitigación establecidas a través de criterios de regulación ecológica, es importante destacar que para dar continuidad en la zona con la actividad agrícola debería hacer uso de técnicas inducidas para el aumento de la producción, se destaca además que el tramo carretero y por encontrase en el gran bajío, requiere un creciente traslado a vías para su venta y consumo de productos agrícolas y ganaderos, donde se tiene con los caminos la principal vía de acceso a los mercados, a nivel nacional y regional.

Gráfico 2. Escenario sin proyecto, respecto a línea base ambiental



	Calidad del Aire	Ruido	Microclima	Cambios del relieve	Disponibilidad de agregados petreos	Capacidad restauradora del suelo	Contaminación por residuos	Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas subterráneas	Drenaje superficial y subterráneo	Remoción de estrato arbóreo	Calidad de los servicios ambientales de individuos arboreos.	Perdida de nicho ecológico que ofrece la humedad en canales de riego y unidades de escurrimineto	Desplazamiento de avifauna	Calidad de la cuenca visual	Empleo temporal	Salud y seguridad de la población y los trabajadores.	Movilidad sustentable disponible
GLOBAL	2.00	1.33	2.67	3.00	1.67	1.33	2.00	2.33	2.33	2.33	2.33	1.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	1.00
LARGO PLAZO	1.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
MEDIANO PLAZO	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
CORTO PLAZO	3.00	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00
LINEA BASE	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Sin duda, el peor escenario consistiría en un panorama donde se llevará a cabo el proyecto y no se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes, las que en todo momento deberán atender la legislación ambiental vigente, mismas que directamente se vinculan con las buenas prácticas ambientales que deberá formar parte de la empresa contratista debidamente monitoreadas por profesionista especialista en el tema. Donde sí en su caso no se atendieran débilmente acarrearía problemas ecológicos locales importantes, que se proyectarían en pérdida de suelo agrícola y reductos de selva baja, destacando el emplazamiento de la estructura en UGAT establecida como restauración, característicos de la región y predominantes en la totalidad del sistema ambiental regional delimitado en términos del presente manifiesto de impacto ambiental, así como por compactación en predios aledaños en movimiento de maquinaria y equipo, posible contaminación del agua en cuerpos aledaños y red hidrológica presente y de los sistemas de drenaje tales como alcantarillas, disminución de la cubierta vegetal en área de influencia, la que no ocupe superficie directamente en el área del proyecto, si bien no contamos con características forestales un manejo inadecuado de residuos o clandestinidad en la extracción de materiales, podría afectar predios establecidos con importancia para la conservación y restauración dentro del sistema ambiental regional; así como manejo inadecuado de los materiales producto de demolición - excavación de la infraestructura carretera existente, al ser ya considerado un residuo el que pudiera alterar cursos de agua en área de influencia lo mismo que el manejo inadecuado de materiales producto de excavación y residuos de mantenimiento menor e incluso mayor en área de influencia, además de un decremento en la calidad visual del paisaje.

Habrá factores que aparentemente no sufrirán cambios tal es el caso de la afluencia vehicular de manera constante y el giro industrial actualmente en crecimiento a nivel regional, mientras que algunos factores como los servicios ambientales que actualmente ofrecen los árboles que serán retirados se perderán en

su totalidad sin el ofrecimiento de las medidas compensatorias para mejorar y ofrecer en área de influencia lo mismo incluso en mejores condiciones, la presencia humana sin condiciones de seguridad ambiental a los trabajadores en la obra y una alteración por azolves de materiales producto de excavación y basuras como residuos sin un manejo adecuado, donde claramente podrían mostrar un decremento en su calidad a través de los años.

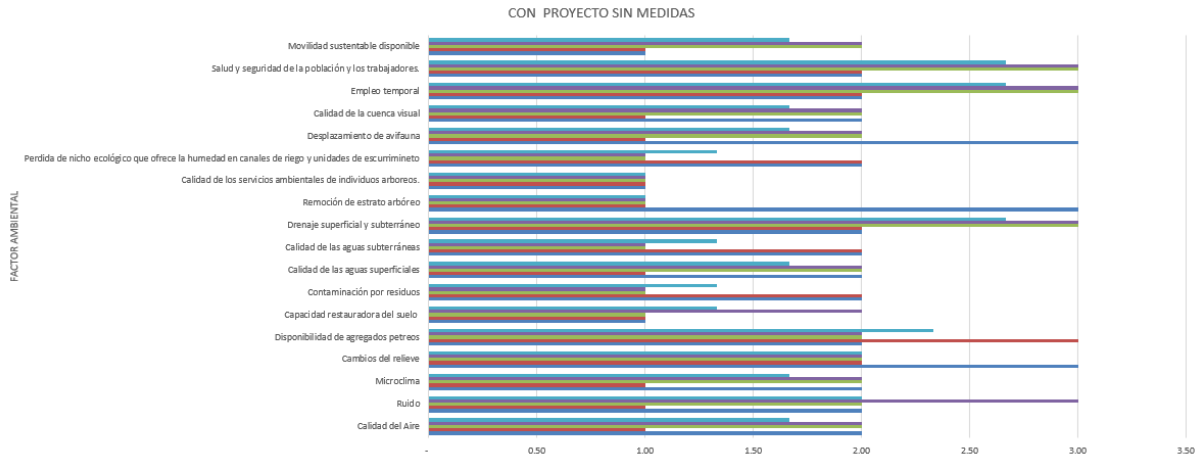
Por otro lado, se podría esperar que algunos factores, tales como el relieve o la naturalidad de la vegetación se mantengan con una condición similar después de ciertos años en caso de que se mantuviera en los espacios asignados para la reforestación que de carácter compensatorio se ha establecido en el presente.

El único factor que se vería con cierto incremento al paso del tiempo, es la cubierta vegetal, misma que estaría dada por eventos de recolonización natural tal es el caso que ocurre en la actualidad donde si bien se encuentra dentro del derecho de vía, el mantener intactos los predios lindante ha favorecido en una mantenimiento de la vegetación ruderal sobre terracerías, donde actualmente se presentan procesos de filtración al sistema acuífero, donde aun cuando no se puede asegurar el estado óptimo de calidad ambiental por afluencia vehicular constante; no es posible minimizar la recarga vertical al acuífero regional, ante la escasez y sobre explotación de los mantos acuíferos que hoy en día prevalecen en la zona, donde sin embargo a causa de tráfico vehicular y actividades relacionadas al crecimiento en desarrollo económico y consecuente extracción de aguas subterráneas, se considera de suma importancia que cualquier actividad por menor que esta sea deberá provocar aun en otra zona la filtración al sistema en óptima calidad ambiental.

Sin la atención de las estrategias para la mitigación de los impactos ambientales, podría afectar la calidad del aire en el área de proyecto y sea área de influencia, donde incidirían en la zona una alta densidad de camiones en transporte de insumos, sin las características mínimas fundamentales de estado de mantenimiento, mismo factor ocuparía el transito y uso de maquinaria y equipo sin contar con la atención mecánica necesaria.

Así bien se muestra la comparativa que ofrece la construcción de escenarios sobre el sistema ambiental regional establecido destacan claramente la ejecución del proyecto en línea base preestablecida con actividades antropogénicos, previas, sin estado ambiental naturalizado, aun así, no se minimiza la importancia de cumplimiento de las medidas establecidas.

Grafico3. Pronostico Ambiental Escenario con Proyecto sin medidas



	Calidad del Aire	Ruido	Microclima	Cambios del relieve	Disponibilidad de agregados petreos	Capacidad restauradora del suelo	Contaminación por residuos	Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas subterráneas	Drenaje superficial y subterráneo	Remoción de estrato arbóreo	Calidad de los servicios ambientales de individuos arboreos.	Perdida de nicho ecológico que ofrece la humedad en canales de riego y unidades de escurrimineto	Desplazamiento de avifauna	Calidad de la cuenca visual	Empleo temporal	Salud y seguridad de la población y los trabajadores.	Movilidad sustentable disponible
GLOBAL	1.67	2.00	1.67	2.00	2.33	1.33	1.33	1.67	1.33	2.67	1.00	1.00	1.33	1.67	1.67	2.67	2.67	1.67
LARGO PLAZO	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
MEDIANO PLAZO	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
CORTO PLAZO	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00
LINEA BASE	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00

VII.3 Describir los escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático.

Destacando que una de las principales políticas para la adaptación al cambio climático, es precisamente proporcionar infraestructura vial de movilidad que disminuya el tráfico, y provoque concentración de emisiones en áreas específicas, se considera que el proyecto de modernización ciertamente beneficia y atiende la estrategia de adaptación. El efecto se considera en el presente de manera directa en el proceso constructivo, donde es que pudiera afectar los componentes ambientales, directamente relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero, en una posible alteración y aporte.

Se destaca un escenario optimista, precisamente en el establecimiento de las estrategias de mitigación que en el presente se emiten, donde se es claro que la atención estricta deriva del compromiso que debiera ofrecer la empresa seleccionada, donde debiera de contar con todo el equipo y maquinaria y los camiones de insumos de materiales en las mejores condiciones de afinación y mantenimiento, para evitar la generación de estas.

No es posible hoy día ofrecer en la maquinaria y equipo a utilizar, el no uso de combustibles fósiles, donde la tecnología en nuestro país limita, el uso por ejemplo de las excavadoras o camiones con combustibles que provengan de fuentes de energía renovables, eléctricos, por ejemplo, y que esta fuente provenga de sitios de generación en lugares cercanos, y con mínimo impacto ambiental.

Las fuentes de hidrocarburos como combustibles, con las que contamos en la región, provienen por ejemplo el diésel para los camiones, los cuales se recargarían en las gasolineras próximas.

De ahí que el escenario optimista radica en el estado óptimo de la maquinaria y equipo y de los camiones que ingresaran a la obra.

Se destaca en linderos al tramo la presencia de individuos arbóreos, los cuales directamente mitigan el efecto de las emisiones que hoy día ocurren, y el retiro de estos afectaría este servicio ambiental, de ahí que, en escenario optimista, consideramos el manejo de arbolado, donde además en evaluación ambiental estratégica que ofrece la posibilidad en diseño de proyecto, se ha planteado la ampliación de banquetas y respetar al máximo de lo posible la vegetación asentada en el área de proyecto, los que se mantendrán en la zona y se integran al proyecto respetando la ocupación del suelo, con la que hoy día cuentan.

La economía del proyecto y la limitación de espacios en área de influencia nos obliga a perder individuos arbóreos, donde con adecuada gestión ambiental, pudieran ser establecidos en linderos de parcelas contiguas o dentro de las propiedades de los vecinos, donde para ello se requiere contar con autorización, la asignación de trasplantes prioritarios y donde en el propio diseño geométrico contaremos con las áreas verdes que conforman los carriles de incorporación, la propia estructura vehicular, donde se establece la incorporación de vegetación de carácter compensatorio.

En escenario intermedio de emisiones, contamos con la propuesta de compensar las pérdidas de los individuos arbóreos, para recuperar los servicios ambientales dentro del sistema ambiental regional, donde la técnica certera de los trasplantes provocara que el arbolado y la vegetación establecida continúen con el ofrecimiento de estos.

Por la pérdida temporal que tendremos y el beneficio que de manera directa dará manejo al suelo orgánico, para las áreas verdes y arrope de taludes y donde el excedente se ofrecerá para el enriquecimiento de los suelos aledaños, donde los restos vegetales serán triturados y apilados con el suelo orgánico apilado para conformar mulch orgánico y enriquecer los suelos agrícolas, que lindan el tramo lindante a la carretera federal 45.

Así bien en un escenario pesimista, contamos con la selección en procesos constructivo, de una empresa, que no atienda los asuntos ambientales que nos ocupan, donde se minimice la importancia del estado de los camiones y maquinarias, sin controlar el adecuado manejo de residuos, e induzca perdidas del arbolado y el suelo, sin un respeto claro de la importancia que estos prestan al sistema ambiental de emplazamiento, el moderado resulta de la temporalidad de los efectos en el sitio, sin embargo la perdida permanente de los servicios ambientales de individuos arbóreos, hace que el efecto resulte acumulativo, al estado actual de degradación en el área de proyecto, dedicada a actividades productivas agrícolas, pecuarias y de vías generales de comunicación.

VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Se ha analizado los escenarios del pretendido emplazamiento del proyecto, en el como si realizarlo, donde la práctica común aun hoy día pese al conocimiento público de los efectos ambientales, que la obra pública y privada conllevan en los sitios donde se establecen, donde si bien el uso de suelo es previo al establecimiento del puente corresponde a vía general de comunicación la Carretera Federal 45 y los caminos existentes en dirección a comunidad Marroquín, y donde el proceso constructivo lleva

integrado una serie de actividades motivo por el cual es necesario, la atención de efectos y asuntos ambientales que nos ocupan.

Así bien se muestra que efecto y que beneficio en el cumplimiento por cada uno de los factores ambientales que hemos tomado como los que muestran mayor sensibilidad en el área de emplazamiento, esto para demostrar que la atención a la prevención, mitigación y compensación ambiental propuesta por cada uno de los efectos ambientales, debería ser atendida cabalmente en procesos constructivo, considerando que el beneficio de proyecto se establece para la operación y mantenimiento y cubre los propósitos de infraestructura y mejora en la movilidad sustentable en la zona, donde el esfuerzo de la mitigación se centra en donde si es necesario, sin abundar en los impactos ambientales positivos ya conocidos.

Calidad del aire

El factor de calidad del aire, ciertamente se encuentra acorde con línea base ambiental, alterado, por transito constante de vehículos y transporte de carga, donde se altera adicional en la práctica inadecuada de quema de esquilmos. El establecimiento del proyecto y sus obras incluidas incidirá de manera directa en agilizar el tráfico, y evitar el riesgo de accidentes latente, además de proveer las condiciones de traslados de productos, como principal actividad económica que se realiza en la zona. Nuestro proyecto, claramente sería un agente acumulativo a la calidad del aire de manera negativa, aun cuando por temporalidad el sistema sería capaz de ofrecer dilución, el retiro de arbolado, y la alteración por movimientos de maquinaria y equipo sin un adecuado estado de mantenimiento, elevaría la concentración de emisiones.

Se muestra en escenario con proyecto y con medias de mitigación una incidencia directa en los movimientos de maquinaria y equipo, además de traslado de materiales e insumos a la obra en camiones preferente góndolas, para aprovechar los traslados con mayor volumen de requerimientos, en el mejor estado posible de mantenimiento, preferible de años recientes.

Se establece en proceso constructivo el control de polvos a través de riegos, matutinos y vespertinos, donde los caminos temporales deberán ser cubiertos con grava, para disminuir las emisiones, se preferirán las pinturas con certificados ecológicos desde su producción, con certificados verdes desde el origen y de preferencia que realicen los embalajes.

En la perdida de individuos arbóreos se establece, la compensación con por lo menos 500 individuos a establecer en área de influencia y los que puedan convivir en linderos a parcelas próximas, zonas federales de canales, áreas verdes creadas en los limites puente y carriles de incorporación y en gasas conformadas así como la glorieta pretendida, espacios que directamente se asignan al manejo del arbolado, para la preservación al máximo de lo posible de los individuos que debieran ser removido del tramo, acorde a diseño geométrico presentado.

Ruido

Que para los efectos del ruido en proceso constructivo, se preferirán los horarios diurnos, donde resulta ser un efecto acumulativo, ya que actualmente la carretera funciona y la cantidad de tráfico permanece,

y donde a causa directa de la modernización se considera que para evitar molestias a los habitantes de la zona principalmente los que se encuentran en la proximidad a sitios de vivienda, se espera un efecto en la presencia de avifauna silvestre que actualmente se establece, donde deberá prevenir daños a los individuos además de ingreso con silbatos, que ahuyenten previo al arranque de los equipos y donde la fauna que pudiera encontrarse en linderos de caminos y la propia carretera federal 45, donde se establecerán recorridos previos para que las que no logren retirada por si solas se trasladen.

Se mantiene al máximo de lo posible la vegetación establecida en área de proyecto y establecimiento de plan de manejo de arbolado, para que en el retiro, se ofrezca la posibilidad de sobrevivencia, y donde permanezcan los servicios ambientales, donde cualquier individuo de vegetación sea este nativo o no, la misma que hoy día mitiga el impacto ambiental por constante tráfico en la carretera federal y la calidad del aire derivada de las actividades productivas establecidas, además de incorporar la vegetación nativa necesaria y suficiente, para reducir el efecto ambiental restaurando la barrera auditiva que hoy día provoca, en labores de reforestación, se ha considerados que los individuos integrados al sistema ya en operación, provocarían que los habitantes y la fauna local, no padezcan las molestias del constante ir y venir de vehículos a lo largo de la carretera federal y en los caminos una vez reconstruidos y acopiando el puente en su estructura en sus características proyectadas además de las gasas y carriles de incorporación y desincorporación que se establecerán en la proximidad de la carretera federal 45.

Microclima

El microclima establecido hoy día surge de la previa aparición de la infraestructura vial, ciertamente establecida en la zona, como nuevo espacio conformado la propia estructura de puente vehicular, donde se mantienen la traza y la superficie de terreno dentro de los limites previamente establecidos para el derecho de vía, y donde el efecto ambiental sobre el terreno natural que se ocupara en la ampliación, incide en la perdida de hierbas y arbolado disperso, principalmente en la actuación de construcción de gasas y carriles de incorporación a la carretera federal 45, el efecto resulta cierto y significativo, de ahí que se ofrecen las medidas de compensación, por la pérdida de suelo orgánico en volumen, ya establecidas como recuperación y enriquecimiento para su aprovechamiento en área verdes y arrope de terraplén conformado.

De este efecto partiendo de línea base cero y atendiendo las medidas de mitigación se previene y establece el control de emisiones en factor calidad del aire, donde se integra y para inducir el frescor por perdida del mismo, la reforestación posible en derecho de vía, mantenimiento del mayor número de arbolado existente, trasplante adecuado de individuos que quedan en misma área de proyecto, y la reforestación en linderos de parcelas, caminos contiguos, áreas de gasas y espacios entre vialidades disponibles y alcantarillas de mantenimiento de red de drenaje, así como antiguas acequias hoy día sin funcionamiento, así mismo gestión ambiental para logro de que los propietarios de predios próximos, acepten árboles y estos mismos queden de preferencia en el área de influencia y dentro de los límites establecidos para el sistema ambiental regional.

Cambios del relieve

Hoy día por donde “mire”, se muestra en horizonte claro de infraestructura vial existente y actividades agrícolas predominantes, donde principalmente el puente como estructura vehicular; será claramente

visible con las nuevas dimensiones, si bien no se presentan cortes en taludes, la colocación para la conformación a través de muros mecánicamente estabilizados podría se factor de incidencia en deslaves, previo a la colocación de estructuras de concreto en la elevación de la vialidad para acometida del puente, destacando que para esta obra en particular se ha considerado la compensación ambiental que incorpore la infraestructura verde, con objeto además de embellecer el paisaje, que resulte en la fijación de gases de efecto invernadero.

Para tal efecto se considera viable el establecimiento de arbolado, para que, sea capaz de proporcionar el verde de restauración del paisaje en la visual y los servicios ambientales tan necesarios, la técnica de muro mecánicamente estabilizado se considera que se puede contener con un adecuado proceso constructivo, donde en proyecto geométrico y estructural, además de la mecánica de suelos una estabilidad de la estructura conformada.

Respecto a la posible extracción de materiales en sitios establecidos en el área de influencia los que en todo momento deberán encontrase autorizados, deberá de manera directa incidir en que para efectos de arrendamiento de bancos y extracción propia por parte de la empresa contratista, que no se afectan y conformen paredes verticales, en los sitios, si bien no en el área de proyecto, pudiera crear un efecto acumulativo a la actual problemática, en bancos de materiales.

Disponibilidad de agregados pétreos

Que para tal efecto se ofrece en el presente cartografía temática, de registro de bancos de materiales, donde es posible se cuente con mayor número de sitios en la zona, mismo que cuente con recién autorización, por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, sea cual sea el caso deberá corroborar la autorización ambiental vigente, y obtener el volumen necesario por sitios autorizados. El presente no regula la extracción de sitios sin embargo si deberá atender el de donde proviene y cuál fue el volumen adquirido por el sitio autorizado, haciéndolo del conocimiento a la secretaria a través de informes ambientales correspondientes.

Capacidad restauradora del suelo

Que en la actividad de desmonte y despalme será posible acorde con dimensiones pretendidas de modernización del paso inferior vehicular, así como la ocupación dentro de derecho de vía de terreno natural para la conformación de carriles, gasas y ampliación de caminos, se obtendrá un volumen importante de suelo orgánico, donde para tal efecto se considera apilarlo temporalmente en áreas disponibles entre el puente y los carriles de incorporación y en área de influencia, incluso en áreas disponibles para áreas verdes en imagen urbana, por lo menos 10 centímetros sin piedras y residuos, este volumen se recibirá y almacenara y donde además será mezclado con los triturados de ramas y vegetación de hierbas del desmonte, así como el material producto de triturado de arbolado, será cubierto e iniciará un proceso de descomposición, mientras dure a obra cubierto con plástico de polietileno. El volumen resultante de la actividad pudiera ser utilizado para enriquecer mismas áreas verdes y/o donado a los vecinos agricultores, para enriquecimiento de sus parcelas, y mejora en la capacidad productiva de los predios agrícolas hoy día degradados e incluso para restauración ambiental de los bancos de materiales proveedores a la obra, debiendo claramente previa valorización cada uno de los residuos a generar, disminuyendo al máximo de los posible, el volumen que pudiera ser considerado residuo.

Contaminación por residuos

El proceso constructivo conlleva dentro de sus actividades la generación de residuos, de las tres características establecidas los de manejo especial, demolición, excavación, embalajes, cimbra, plásticos, varillas, sobrante de concretos, materiales vegetales etc. Los peligros que resultan de solventes, aceites quemados, frascos de solventes pinturas, y en general los que derivan de mantenimiento menor de maquinaria y equipo, y los sólidos urbanos, considerados estos los de restos de alimentos de consumo de los trabajadores.

Donde el presente considera un manejo integral de todos y cada uno de los residuos a generar desde los materiales de excavación, los que deberán ser trasladados a sitio autorizado por la Secretaria del Medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio del Estado de Guanajuato, a través de la selección de empresas prestadoras de servicios, para recepción de estos y donde se cuente con sitio de disposición, y /o la posibilidad de que mismo banco de agregados pétreos requiera en su cumplimiento normativo aceptar, para restaurar áreas.

Otra manera posible será reutilizar los materiales de excavación para relleno del puente en la conformación de muro mecánicamente estabilizado, si este una vez se retiren el suelo orgánico, cumple las características técnicas para ser utilizado como relleno. El suelo orgánico, podrá utilizarse en la conformación de mulch, los restos de varillas, embalajes y cimbras dispuestos con empresas recicladoras autorizadas. Los peligrosos que resultan del mantenimiento menor de maquinaria y equipo además de la generación del menor volumen posible, no autorizado el mantenimiento mayor, deberán ser recolectados en el sitio, almacenados temporalmente y en contenedores de 200 litros cierre hermético en instalación apta para ello. Los de características urbano deberán ser trasladados a sitio de confinamiento de residuos urbanos del municipio, acreditando su disposición adecuada mediante recibo, del sitio, no sería posible integrarlos al servicio de limpia, todo a vez que nos encontramos en zona rural, y los camiones recolectores, difícilmente transitan las distancias.

Sera posible, revalorizar los residuos de construcción y demolición, para darle un siguiente uso, en rellenos, recuperación de metales, frezado de pavimentos existentes, recuperación de cimbras para otras obras, recuperación de cartones de embalajes e incluso la donación de madera producto de talas con empresas de manejo de arbolado y los habitantes que pudieran ocuparlas, en actividades diversas de industria maderable y/o combustión de leña en sus viviendas, donde deberá verificar el destino final y correcto uso a través de bitácora ambiental.

Calidad de las aguas superficiales

Es interesante señalar que aun cuando se identifican impactos ambientales, sería posible a través de la estrategia de mitigación de impacto ambiental, evitar el efecto probable, donde un correcto compromiso por parte de la empresa constructora beneficia de manera directa el entorno. Destacando un adecuado manejo de residuos, para evitar el aporte de materiales en unidades de escurrimiento, y evitar apilamientos en sitios indicadores de drenaje pluvial, disponiéndolos a la brevedad posible en los sitios recomendados debidamente autorizados, para no incidir de manera negativa en áreas fuera del sistema ambiental regional establecido.

El manejo adecuado propuesto de tener en obra las letrinas en suficiencia por el número de trabajadores, 1 por cada 10, adecuada capacitación ambiental, que sensibilice a los trabajadores para su uso, y la empresa comprometida en el mantenimiento regular, evita ciertamente el efecto que sobre el componente pudiera ocurrir.

Destacando así en el escenario, que no se aportarían residuos, ni verterían líquidos a la red de drenaje existente, y sobre los canales de riego, de importancia para el sector agrícola y consecuente alimentario para la población en general, quienes consumen los alimentos que ahí se producen y se riegan de manera directa con las aguas disponibles y que escurren las áreas que de manera directa pretenden ser intervenidas por el proyecto.

Calidad de las aguas subterráneas

Se ha considerado la selección de sitio de almacenes temporales, fuera de predios agrícolas lindantes, preferentemente en área con base y cubierta, principalmente a la zona de almacenes de sustancias e insumos, así como el de residuos peligrosos, acotado y debidamente señalado. Se evitará el proceso constructivo en la proximidad de los suelos en presencia de lluvias, para evitar escurrimientos de asfaltos y sustancias diversas. El manejo integral de residuos, de manera óptima y certeramente vigilado y monitoreado, provoca de manera directa la no ocupación y compactación de los suelos, así misma previene, la filtración al sistema acuífero de sustancias que se ocupan en el sector construcción.

Se vigilará, en su caso la ocupación de cimbras con aceite quemado, que la preparación, sea sobre plancha de concreto, temporalmente preparada con canaletas limite, para evitar contaminación de los suelos y consecuente filtración en terreno natural.

En el escenario y correcta atención del factor ambiental, la afectación por contaminación de aguas subterráneas pudiera no ocurrir, donde una vez se termine el proceso constructivo, deberá retirar toda la infraestructura conformada temporalmente, y efectuar el inventario de residuos generados y manejados adecuadamente, donde una volumetría cerrada íntegramente, asegura que la disposición de estos, no fue de ninguna manera clandestina, y que ocasione contaminación de los suelos y el agua subterránea fuera del área de influencia e incluso más allá de los límites establecidos para el sistema ambiental regional.

Drenaje superficial y subterráneo

Se destaca que desde el origen del proyecto, en su diseño permanece en todo momento la red de drenaje existente, donde se mantiene la dirección y flujo de los escurrimientos, y se modernizaran las actuales alcantarillas y obras de drenaje, donde mismo efecto se cuenta con que los excedentes que pudieran ocurrir y en su caso provocara una inundación en la zona, dependería de efectos cada vez más recurrentes de cambio climático, y no registrados en una temporalidad de 500 años, tal como lo muestran los estudios hidrológicos.

Se ha establecido además la conformación de alcantarillas con análisis de red de escurrimientos y pendientes, definidas en área de proyecto, donde su construcción corresponde a demasías, dirigidas

directamente por la carretera existente, y su continuidad a través de drenaje pluvial, donde las salidas mantienen la pendiente, para la no acumulación, ni perdida de flujos en dirección a cuerpos de agua establecidos en área de influencia.

Del drenaje subterráneo, ciertamente aun con medidas de mitigación se tienen perdida en los linderos a los caminos existentes y la ampliación de infraestructura dentro del derecho de vía, para tal efecto se han considerado medidas compensatorias, donde como estrategia de mitigación del impacto ambiental, se considera la selección de ramas ende individuos de mezquites, donde estas a través de técnica de enramadas, podrán ser dispuestas, en las zona federal de cuerpos de agua próximos al área de proyecto, frescas, para que con el contenido de semillas, puedan ofrecer prender juveniles de árboles, que además de reforestar provocan retención de sedimentos y filtración al sistema acuífero, mismo beneficio se aportaría a la fauna silvestre, conformando con estas mismas ramas un corredor biológico, atendiendo a la denominada y necesaria infraestructura verde, se destaca que las actividades sugeridas pueden ser ubicadas en la zona central de las gasas y en espacios inter vialidades de los carriles de incorporación y desincorporación.

En este sentido se considera que para que se ofrezca a través de la tecnología ambiental propuesta una verdadera recarga al acuífero, por lo menos la selección de rama y conformación de 400 metros lineales 40 metros cada uno de 10 centímetros de diámetros, y aprovechamiento de estacas de este arbolado para la integración al pretendido corredor biológico, conformado entre canales de riego y parcelas agrícolas, donde además se rebajaría la pendiente interior de las mismas, para provocar encharcamiento, funcionando como pozo de recarga, lo que aportaría a la humedad necesaria de los árboles y plantas establecidos, en la selección de especies nativas, para disminuir los volúmenes de riego, para mantenimiento.

La intensión adicional es provocar que las aguas excedentes del riego agrícola, previo a su llegada a los canales se estanquen, y limpien un poco de la carga de elementos utilizados como fertilizantes y plaguicidas.

Remoción de estrato arbóreo

Que la remoción de estrato arbóreo es inminente, los cuales se encuentran establecidos en el área de proyecto, donde por evaluación ambiental estratégica sería posible trasplantar e incorporar a la compensación ambiental, en gasas y paralelas a los carriles de incorporación y desincorporación, y se mantiene, en el sitio, la supervisión ambiental atenderá en todo momento la protección de raíces, en proceso constructivo.

La reforestación deberá ser condicionada a la ejecución de la obra con especies nativas 500 en total motivo del presente preferible la especie Prosopis laevigata u otra especie nativa de fácil adaptación y poco mantenimiento, de importancia ambiental en el estado de Guanajuato, dados los servicios ambientales que este presta, considerando las gasas que conforman entre el puente y los carriles de incorporación y desincorporación, los que cuentan con la calidad de suelo, capaz de aceptar los individuos.

Calidad de los servicios ambientales de individuos arbóreos.

Se ha establecido como estrategia de mitigación de impacto ambiental de carácter compensatorio, misma medida que atenderá los efectos ambientales derivados del aporte de emisiones por el uso de maquinaria y equipo, y camiones en la adaptación del cambio climático que hoy día tenemos que aportar en las regiones intervenidas e ir más allá de los normalmente establecido. Proporcionando a las áreas en crecimiento y desarrollo los servicios ambientales que en origen aportaban a las regiones, propiciando que la reducción de emisiones que los árboles nos proporcionan además compense el constante tránsito, que se pretende una vez se cuente con la vía general de comunicación en las mejores condiciones posibles de seguridad vial para los usuarios, y la comunicación en beneficio directo de los habitantes y los usuarios de la infraestructura carretera.

Se determina la reforestación con 500 individuos preferentes de la especie Prosopis laevigata, donde por lo menos el 50%, deberá corresponder a este si es posible la mayor parte de los individuos, estos por ser nativos, y donde es necesario restaurar áreas federales, las que han sido expuestas a deforestación en la región.

La consideración de los sitios deberá atender la gestión social necesaria a través de talleres de concentración ecológica a los propietarios de predios vecinos y habitantes, donde deberá hacer convencimiento de que estos individuos sean colocados en linderos de parcelas, dentro de sistema ambiental regional, para promover la conformación de corredores verdes que fomente el habitar en la restauración ambiental, donde se integraran en un futuro inmediato pequeños mamíferos y aves, los que son indispensables para el desarrollo evolutivo del ser humano.

Deberá además en las gasas conformadas, entre puente y carriles, la colocación de por los menos 50 bultos de 20 kg de semillas de hierbas nativas, aterradas y con riego o previo a la temporada lluviosa, para que favorezca el crecimiento de flores, preferibles lantanas y Asclepias sp., margaritas, girasoles, entre otras, para favorecer la conformación de nichos ecológicos de polinizadores.

Es importante señalar que es necesario la sensibilidad ambiental entorno a serpientes y liebres, donde mantienen ambos el equilibrio ecológico, de las actividades; la gente común, los encuentra y daña, mata y desplaza, de ahí que la conciencia ambiental puede ser integrada, en el respeto de las especies, las que por sí solas se retiran en presencia de seres humanos.

Desplazamiento de avifauna
El efecto ambiental es inminente, destacando la facilidad con la que los individuos de aves se retiran de las áreas ruidosas y con alta presencia de seres humanos, de ahí que el efecto se considera temporal, donde la mayor atención, deberá ocurrir en los movimientos de árboles y busca de nidos, donde en el inmediato deberá descartar toda presencia de estos, se considera temporada sensible a inicio de primavera y hasta junio, que es donde ocurren la mayor cantidad de nacimientos de las aves común en la zona, donde en primer momento deberá esperar, considerando avance de obras en sitios arbolados sin nidos, y espera lo más posible para retiro del árbol, si esto no es posible rescatar el nido, y alimentar polluelos hasta que puedan ser liberados.

Así bien, aun cuando retiramos el hábitat actual, nos encontramos en un sitio previamente perturbado por actividades antropogénicas donde el manejo ambiental propuesto, propiciara un hábitat principalmente para aves, las que se han adaptado a la presencia humana y sus actividades productivas.

Calidad de la cuenca visual

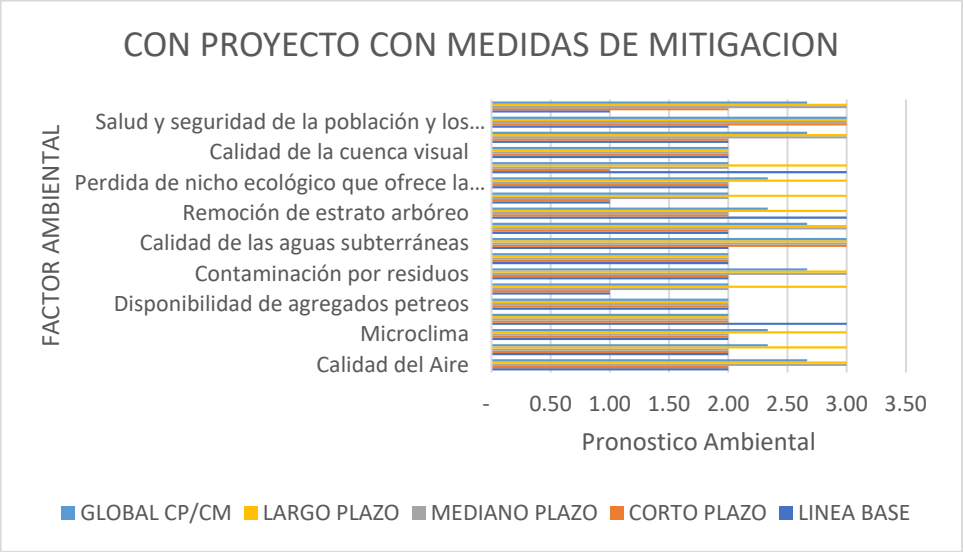
El área de proyecto, área de influencia y el propio sistema ambiental regional se encuentran, inmersos dentro de actividades antropogénicas, específicamente y predominante, vías generales de comunicación, así como en área de influencia actividad agrícola de riego, donde la cuenca visual, ciertamente será altera por el emplazamiento de la estructura pretendida, en vistas al horizonte.

En las diversas etapas de desarrollo del proyecto, la alteración permanente resulta de la ocupación del cuerpo carretero de la carretera federal 45 y el propio puente vehicular, sobre esta y donde el terreno natural que se ocupa corresponde a la construcción de la estructura tipo trompeta y los carriles de incorporación y desincorporación, en etapa de preparación del sitio y construcción, la movilidad de maquinaria y equipo y constante tránsito de camiones y pipas en control de polvos, el efecto se contiene, pero no se elimina.

En el establecimiento de las estrategias de mitigación, se considera en términos de la presente naturalizar el territorio a través de reforestaciones en linderos en área próxima a la estructura vehicular, además de ocupación en gasas y carriles de incorporación y desincorporación, seleccionando especies nativas como Prosopis laevigata, e incluso a través de gestión social promover la reforestación en linderos de parcelas, para promover un siempre verde, además aprovechar los servicios ambientales que presta el arbolado.

El carácter positivo de los factores ambientales tales como empleo temporal, salud y seguridad de la población y los trabajadores y movilidad sustentable disponible, radica ciertamente en la conformación del proyecto con o sin medidas de mitigación, donde la generación de empleos resulta claramente necesaria, así como la seguridad e higiene directamente vinculada con el cumplimiento legislado por la Secretaria de Salud y Normas Oficiales de la secretaria del Trabajo y Previsión Social.

Así bien se muestra el escenario con proyecto con medidas de mitigación, donde se destaca, que, si bien no es posible llegar al estado óptimo, con las estrategias de mitigación compensación, incluso puede ser posible mejorar las actuales condiciones del sistema ambiental regional de emplazamiento.



VII.4 Pronóstico ambiental.

En compromiso del promovente del proyecto es compatible con las estrategias de mitigación de los impactos ambientales identificados, donde si bien depende estrictamente de la vigilancia y monitoreo ambiental, la selección adecuada de empresas contratistas, las que cuenten con certero compromiso y responsabilidad social y ambiental, hace que sea posible asegurar el escenario ideal con proyecto y con medidas de mitigación.

Sera posible a través de informes mensuales, demostrar que efectivamente se cumplirá, donde la selección de las estrategias no resulta onerosa ni imposible de cumplir, donde claramente la gestión social en el inmediato es necesaria para logro de la reforestación lo más próximo posible al área de proyecto, considerando la actual actividad agrícola.

No se provocan cambios de uso de suelo, donde al ser vialidades existentes mantienen su uso, pero se mejora el objetivo de ofrecer condiciones de seguridad vial a los habitantes establecido en la región, se ofrece en el presente el mecanismo para la correcta vigilancia.

El mecanismo propuesto en la presente, acerca de la vigilancia y supervisión ambiental que deberá quedar establecido como condicionante en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, incluye la elaboración de reportes mensuales durante el tiempo que dure la obra considerada en 48 meses, los cuales deberán ser entregados puntualmente, posterior al inicio de la etapa de preparación del sitio ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, aun cuando no se considera eliminar vegetación dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, deberá ser cuidadoso de los recursos naturales en zona de influencia y en el sistema ambiental regional, el impacto que se prevé puede afectar el recurso natural hídrico por posible manejo inadecuado de residuos referidos directamente a la construcción de la estructura vehicular, a causa de disposición inadecuada de estos.

Deberá contar directamente en obra con Supervisión Ambiental, para lo cual deberá contar con profesionistas especializados en el tema ambiental, el objetivo central de sus funciones será de controlar

el cumplimiento y/o implementación de las medidas propuestas y facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y modificar aquellas que sean necesarias.

Es necesario tener presente que la supervisión ambiental será responsable de decisiones, de situaciones-problema, que habrá que resolver sin demora. Una de las capacidades con las que deberá contar, será la de enfrentarlas y responder con las medidas adecuadas, abriendo en la presente la posibilidad del cambio, con la condicionante de no alterar de ninguna forma el sistema ambiental, al contrario, mejorarlo.

Deberá procesar los resultados parciales de cada uno de los componentes a compensar y remediar y primordialmente la prevención, en función del sistema ambiental regional, bajo un enfoque integral, tanto para el análisis de problemas, como para la definición de acciones específicas.

Funciones y responsabilidades de la supervisión ambiental

1. Verificar el cumplimiento y seguimiento de las medidas propuestas
2. Tener un conocimiento completo del presente manifiesto de impacto ambiental.
3. Tener un conocimiento completo acerca del sistema ambiental regional presente a lo largo del tramo carretero y específicamente en la zona de influencia, de manera de identificar las actividades concernientes y coadyuvar en la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
4. Elaborar la propuesta de trabajo de acuerdo con el cronograma de actividades que deberá ser realizado, en el cual deberá detallar, frecuencia de visitas técnicas y tipo de inspecciones, si no se cuenta con técnico especialista en obras de restauración, deberá ser contemplada la posibilidad de que, la misma persona que supervise, sea la que capacite a los encargados de las actividades. En la propuesta de trabajo también deberá dar los requerimientos de apoyo administrativo, requerimiento de vehículos y logística.
5. Realizar un reporte fotográfico inicial y una filmación en video del estado inicial y la zona de influencia, principalmente de las áreas afectadas potencialmente, el mismo deberá ser comparado con el estado final, una vez finalizadas las actividades consideradas en la mitigación por cada uno de los componentes ambientales.
6. Exigir y controlar la correcta implementación de las medidas propuestas en el presente manifiesto de impacto ambiental de carácter regional.
7. Realizar las tareas de seguimiento de las medidas, hasta lograr el óptimo funcionamiento de estas.
8. Elaborar informes mensuales sobre las tareas desarrolladas, los problemas detectados, las propuestas de soluciones implementadas y el estado de cumplimiento, mismo que deberá ser remitido ante la PROFEPA.
9. Identificar las instituciones y/o consultores específicos que se requieran para la realización de las medidas propuestas y/o las que, a criterio y capacidad técnica de carácter ambiental, se determinen como necesarias, incluye posibles cambios en las técnicas seleccionadas en el presente, las mismas deberán ser aprobadas por la PROFEPA.
10. Mantener bitácora de actividades relacionadas directamente con la mitigación de los impactos ambientales, así como de obras de compensación ejecutadas, para la evaluación correspondiente, por las autoridades ambientales competentes.
11. Informar a la PROFEPA en caso de cambios sustanciales que conlleven impactos ambientales, que no se hayan considerado en el presente manifiesto de impacto ambiental, dichos cambios o evaluaciones

deberán ser directamente en coordinación con PROFEPA, quien en su caso decidirá lo correspondiente en el ámbito de su competencia.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

1. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, tendrá las siguientes responsabilidades.
2. Seguimiento del cumplimiento de lo propuesto en el presente, coordinándose con la Supervisión Ambiental.
3. Revisar los informes presentados por la Supervisión Ambiental.
4. Definir aspectos técnicos y administrativos planteados por la Supervisión Ambiental, en relación con problemas que pudieran presentarse en la ejecución de actividades de mitigación propuestas en el presente.
5. Verificar los antecedentes de todos los profesionales y técnicos que participen en la Supervisión Ambiental, tanto el personal presente en la ejecución de medidas, como consultores especialistas en temas específicos.
6. Revisar Bitácora de Actividades y Obras de ejecutadas, a fin de verificar el cumplimiento, por parte de los directos responsables de la obra y de las instrucciones por parte de la Supervisión Ambiental.
7. Aprobar o rechazar cualquier cambio de medida de mitigación y prevención de los impactos ambientales identificados acerca de la ejecución de la obra en sus distintas etapas de desarrollo, y que, de acuerdo con la evaluación realizada durante la ejecución de medidas, cuando este verifique que se aplica plenamente a la magnitud de los impactos presentados.

Informe Inicial de la Supervisión Ambiental

El informe inicial de la supervisión ambiental se traducirá en un informe gráfico, en el que deberá apegarse a la obra y actividades compensatorias, acerca de la construcción puente vehicular, el objeto de este informe es adicional al presente manifiesto de impacto ambiental, ya que se considera que la supervisión ambiental podrá proponer o en su caso identificar impactos no considerados, a fin de que sirva como referencia actualizada, tanto para PROFEPA, como para la toma de decisiones de las instancias involucradas.

El contenido mínimo de este informe incluirá, además de los capítulos formales (introducción, antecedentes, descripción de las medidas a supervisar y otros que considere necesarios), el estado actual de los componentes ambientales, así como la verificación y actualización de posibles pasivos ambientales.

Informes Ambientales regulares acorde lo determine la autoridad ambiental

Los informes deberán ser presentados por parte de la supervisión ambiental a la PROFEPA, incluirán aspectos formales, como introducción, antecedentes y otros que la supervisión ambiental considere necesarios, siendo además impredecible la presentación de aspectos referidos a:

A) Descripción de la situación ambiental en cada componente intervenido en el periodo del informe, con esquemas ilustrativos como la de las situaciones referidas en el texto.
B) Descripción de la situación social.

C) Avance en la ejecución de las medidas y resultados, proponiendo recomendaciones si las hubiera, incluyendo descripción, cronograma y ubicación, para aquellos impactos reales y aquellos que podrían surgir de forma contingente.

Conforme se desarrollen los trabajos, el Supervisor ambiental informará acerca de la necesidad de bancos de tiro y la selección de sitios debidamente acreditados a causa de posible sobrante de materia producto de excavaciones y restos de materiales de infraestructura existente, lo que no hubiera sido posible utilizar para obras de relleno, el cual contendrá la ubicación de estos, presentando los planes de manejo de cada uno de ellos.

Informe Final

El informe final que presentar por la supervisión ambiental deberá contener un resumen de los impactos presentados, las medidas adoptadas, así como una evaluación de la eficacia y eficiencia de estas.

Se presentará un resumen de la información financiera de los montos invertidos en la mitigación ambiental, en la que se describirán todos los ítems y actividades sujetas a pago durante la compensación ambiental.

En dicho informe se incluirá un apartado relativo a medidas previstas para la conservación de la obra de carácter compensatorio y las que resultarán de la operación y mantenimiento del paso inferior vehicular las que a causa de este serán desarrolladas.

Se presentan así bien la selección de medidas de compensación que se ofrecen por impactos ambientales residuales ciertamente identificados, donde se muestran en catalogo correspondiente, para su integración a la licitación de obra pública, y la misma se adicione al presupuesto dentro del proyecto, una vez obtenida la autorización correspondiente, y pueda obtener un costo fijo que no incida en aumentos a presupuesto base.

1) Reforestación 500 individuos Prosopis levigata, integración en SAR, preferente Área de Influencia
2) 400 metros lineales enramadas, de 40 metros cada un 10 cm de diámetro, ubicadas en canales próximos, dentro de SAR
3) Trasplante de individuos arbóreos, los que sea posible acorde a características.
4) Retiro de individuos 4 a 10 metros altura promedio.
5) Triturado de Ramas de árboles en manejo de arbolado, conformación de mulch, verificación de técnica.
6) Brigada de Supervisión y Monitoreo Ambiental (gestión social, rescate fauna, seguimiento arbolado, residuos, vigilancia de cumplimiento atmosfera, agua, suelo, paisaje, acotamiento vegetación a respetar, seguridad e higiene ambiental por parte de la empresa).

Es importante señalar que, en materia de protección de la calidad del agua, residuos, calidad del aire, son actividades que se incluyen integras con empresa contratista, de ahí que la brigada vigila, capacita, monitorea e informa, no se incluye costo adicional, por realizar adecuadamente dichas actividades.

Conclusiones

Con base a la información descrita en todos y cada uno de los capítulos, desarrollados anteriormente, en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional elaborada específicamente para construcción de estructura vehicular de la carretera federal 45, donde en el presente se anexan coordenadas de cada uno de los puntos referidos adicional Plano Topográfico debidamente Georreferenciado en todos sus puntos, se concluye que en tramo pretendido, se encuentra en condiciones ambientales y sociales viables, específicamente por la necesidad social, motivo de la obra y justificada de sobremanera en capítulos precedentes.

De acuerdo con información proporcionada en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional donde los componentes ambientales y dado el sistema ambiental regional y área de influencia en estado actual de funcionamiento con actividades productivas predominantes de agricultura de riego y ganadería porcina predominante, y a causa directa de elevado índice de accidentalidad por uso de la vialidad en las actuales condiciones; y no pretendiendo a causa directa de la pretendida construcción de afectar especies de flora o fauna dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010; y considerando en la presente la compensación ambiental establecida en el presente.

Donde el respeto a la zona de influencia y al sistema ambiental regional involucrado, ha sido estrictamente mitigado para evitar y prevenir los impactos ambientales posibles en etapa de preparación del sitio y construcción, principalmente por la generación de residuos en cualquiera de sus estados físicos, liquido sólido y gaseoso, y la posible clandestinidad en la extracción de materiales en sitios que no estén autorizados, ofreciendo la correcta vigilancia al respecto en proceso constructivo.

Y dado el beneficio social por la generación de empleos en etapa de preparación del sitio y construcción y el ofrecimiento de vías generales de comunicación en condiciones óptimas de funcionamiento con amplio respeto a la seguridad vial que requieren los usuarios, hace de sobremanera entendible que el estado sean proveedores de vialidades y servicios óptimos, para el correcto desempeño de las actividades productivas y de desarrollo social de los habitantes y usuarios del tramo propuesto considerado en el proyecto ejecutivo, donde no consideran en momento alguno la modificación al trazo actual, respetando al máximo de los posible la dinámica vehicular existente en etapa de preparación del sitio y construcción y mejorándola de sobremanera ya en operación, con características propias establecidas claramente en él presente, considerando que ambientalmente la movilidad avifauna que tiene su nicho ecológico en área de influencia, se mantendrá, el sistema ambiental regional se presenta en condiciones, para existencia y aún más mejora a la fluidez vial a causa directa del proyecto, y con las características descritas con anterioridad, existe el compromiso expreso por parte del Promovente, quienes se han comprometido en la presente, **REALIZAR EN TIEMPO Y FORMA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS ASÍ COMO EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES,** se concluye en este manifiesto una compatibilidad con el sistema ambiental regional y un adecuado manejo integral de los recursos naturales presentes en el área de influencia y en el Sistema Ambiental Regional.

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

VIII.1. Presentación de la información.

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional elaborada. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria magnética incluyendo imágenes, planos e información que contemple el estudio. De tal manera el presente estudio se presenta en un ejemplar impreso y 4 grabados en memoria magnética, de los cuales uno se destinará a la consulta pública.

VIII.1.1. Cartografía.

Los mapas y planos temáticos obtenidos en la elaboración del presente estudio fueron diseñados mediante un Sistema de Información Geográfica, empleando el programa ArcGIS 10.2 y coordenadas WGS_1984_UTM_Zona_14N, el GPS utilizado en la MIA-R es un GPS66i Garmin.
Los mapas y planos temáticos se especifican en estos mismos, las escalas, el tamaño de las escalas regional y local del proyecto y sus obras los cuales también contienen título, clave de identificación, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

La elaboración de los mapas se emplearon las capas en formato Shape de:

• Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
• Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)
• Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE) y el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG)
• Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Las cartas temáticas elaboradas para el análisis en la presente manifestación de impacto ambiental son:

Mapas temáticos.

- Acuíferos
- Áreas Naturales Protegidas
- Arboles
- Carta topográfica f14c65 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)).
- Carreteras
- Clima
- Cuenca
- Curvas de nivel
- Edafología
- Geología
- Geomorfología

- Hidrología superficial
- Microcuenca
- MOST-2040
- Paisajes geomorfológicos
- Precipitación
- Provincias fisiográficas
- PEDUOET
- Regiones hidrológicas prioritarias
- Regiones terrestres prioritarias
- Sistemas de Topoformas
- Sitios RAMSAR
- Subcuenca
- Subprovincias fisiográficas
- Temperatura
- Ubicación
- Uso de Suelo y Vegetación Serie V

Planos temáticos.

- Capas
- Corte
- Eje 2,3 y 10
- Eje 30 y 40
- Eje 60 y 80
- Ejes
- Planta
- Puente
- Sección eje 2,3, y 10
- Sección ejes
- Secciones
- Señalización
- Subestructura

VIII.1.2. Fotografías

Las fotografías se integra como un anexo que se identifica con número de fotografía y se describe brevemente los aspectos a resaltar (se indican los puntos y direcciones de las tomas). El anexo fotográfico lleva el mapa base, en el que se indican los puntos y direcciones de las tomas, además se describe la fotografía.

VIII.2. Otros anexos

Se anexa la siguiente información:
Anexo I. Carta bajo protesta (Responsiva técnica del responsable del Estudio) Anexo II. Documentación legal del Promovente

Anexo III. Documentación legal del responsable de la Elaboración del Estudio Anexo IV. Programa de Vigilancia Ambiental
Anexo V. Mapas Temáticos del proyecto Anexo
VI. Planos Temáticos del proyecto
Anexo VII. Planos Proyecto Ejecutivo

VIII.2.1. Memorias

La documentación que se consultó en el proceso de la elaboración del análisis, escenarios y consulta se presentan a continuación:

VIII.2.1.1 Bibliografía

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Comisión Nacional Del Agua (CONAGUA)
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988, Ultima reforma publicada DOF 28 de Enero del 2011.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Mayo del 2000.
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Diario Oficial de la Federación 7 de Septiembre del 2012.
Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato (LPPAEG). Ley publicada en el Periódico Oficial del 8 de Febrero del 2000, última reforma publicada en el Periódico Oficial el 25 de Septiembre del 2012.
Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato 15 de junio del 2012.
Plan Estatal de Ordenamiento Territorial de Guanajuato (PEOT) fue aprobado por el C. Gobernador del Estado de Guanajuato cuya versión abreviada se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato número 130, Tercera Parte de fecha 15 de agosto de 2006.
Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (OETEG). Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 09 de Abril de 1999.
Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SIANPEG). Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 19 de Septiembre del 2000, Año LXXXVIII Tomo CXXXVIII.
Programa Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Gobierno de la Republica.
Programa Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato. Plan 2035 Guanajuato Siglo XXI. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Número 188. 23 de noviembre del 2012.
Programa de Gobierno Municipal de San Francisco del Rincón, Gto., 2012-2015. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato (02 de abril del 2013). Código Territorial de Estado de Guanajuato y sus Municipios.
Arbustivas Nativas de Uso Múltiple en Guanajuato. Ph.D. T. del Rosario L. Terrones Rincón, T.S. Cristina González Sánchez, M.C. Santa Ana Ríos Ruiz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,

Agrícolas y Pecuarios (INIFAP). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). ISBN 968-5580-94-4 Version electronica. Enero 2006.
Evaluación de Impacto Ambiental, Domingo Gómez Orea, Teresa Gómez Villarino, ediciones mundi-prensa, 3ra edición, revisada y ampliada.
Contaminación Ambiental en México, Blanca Elena Jiménez Cisneros, LIMUSA, Colegio de Ingenieros ambientales de México, AC, Instituto de Ingeniería de la UNAM y FEMISCA, 2001
Guía de Campo a las aves de Norteamérica, Kenn Kaufman. Houghton Mifflin Harcourt. Traducida por Patricia Manzano Fischer. Hillstar Editions L.C. 2005.
Guía Práctica para Evaluación de Impacto Ambiental. Erika Berenice Echauri Galván, Hugo Heriberto Sandoval Sánchez. Universidad de Guadalajara. México, Primera Edición, 2004.
Ingeniería Ambiental, Segunda Edición, J. Glynn Henry y Gary W. Heinke, Prentice Hall, México, 1999
Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Larry W. Canter, Editorial Mc. Graw Hill, México, 1998.
Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Primera Edición, 2002.
Manual Practicas de Reforestación por la Conafor.
Instituto Nacional De Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Vicente Conesa Fernández, Ediciones Mundi-Prensa, Segunda Edición 1995, Madrid, España

VIII.2.1.2 Glosario de Términos

Almacenaje: La guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso
Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sesiónales del ecosistema.
Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.
Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
Prestadores de servicios: Las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, proporcionen servicios inherentes a la operación de los puertos.