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

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

"San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."

Capítulo I

Febrero de 2024.

Contenido

PRESENTACIÓN. 3
ANÁLISIS DEL SIGEIA. 14
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 15
1.1.1 CLAVE DEL PROYECTO. 15
I.1.2 NOMBRE DEL PROYECTO. 15
I.1.3 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO. 15
I.1.3.1 SECTOR. 15
I.1.3.2 SUBSECTOR. 15
I.1.4.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES VARIANTES: 19
1.1.5 DURACIÓN DEL PROYECTO. 21
1.1.5.1 TIEMPO DE VIDA DEL PROYECTO. 21
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. 23
I.2.4.1. RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 23
I.2.4.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 23

FIGURAS.

No. 1 Diagrama de una sección tipo C……7
No. 2. El tramo que se pretende construir tendrá este tipo de sección……8
No. 3. Trazo del proyecto carretero……..10
No. 4. Trazo tomado del plano general del proyecto……16
No. 5. Aspecto actual del camino……..19

TABLAS.

No. 1. Especificaciones técnicas de la carretera……8
No. 2. Coordenadas extremas del proyecto carretero……16
No. 3. Eje central del trazo……..16
No. 4. Puntos de inflexión del tramo carretero……..18

PRESENTACIÓN.

La Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) del proyecto carretero denominado, **"San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):

Artículo 15, fracción IV:

Establece que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas.

Artículo 28:

Establece que las construcciones de proyectos de vías generales de comunicación deberán someterse a evaluación del impacto ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Del Impacto Ambiental que a la letra dice….

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA):

Indica en su artículo 5, incisos B), O), y R), que la construcción de **carreteras**, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares nuevos, ***que afecten zonas forestales***, áreas naturales protegidas, ecosistemas costeros, humedales y **cuerpos de aguas nacionales**; o que requieran del cambio del uso del suelo de predios con vegetación forestal, debido a la construcción, ampliación o modificación del derecho de vías generales de comunicación, precisan de obtener previamente autorización en materia de impacto ambiental.
De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Del Impacto Ambiental que a la letra dice….

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;

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. Y de acuerdo con el proyecto a realizar (construcción de un tramo carretero), se elaboran rigurosamente los 8 capítulos de contenidos requeridos por SEMARNAT, mismos que continuación se presentan desarrollados en esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional (MIA-R). Ademas se analizan y se vinculan con el proyecto las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, Planes de Ordenamiento Ecólogico Territorial, las Regiones Prioritarias de CONABIO, aplicables al proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental Regional (SAR), así como los Planes de Desarrollo de todos los niveles: federal, estatal y municipal.

PRÓLOGO

Al interior de un país tan extenso como México, se observa que no todas las regiones y estados de la Republica Mexicana tienen el mismo nivel de competitividad debido a diversos factores como son los económicos, sociales, gubernamentales, geográficos, naturales, entre otros. Adicionalmente, en la economía globalizada del siglo XXI, el concepto clásico de competitividad entre economías nacionales, fundamentado especialmente en la ventaja comparativa entre las empresas, se ha desplazado hacia el concepto de competitividad entre los espacios físicos que sirven de soporte a la actividad económica y social. Al fenómeno anterior se han agregado las tendencias de sociedades con mayor grado de urbanismo respecto al ámbito rural, de economías basadas en el conocimiento y la innovación, así como en las nuevas tecnologías de información y comunicación.

Para que México sea un país más competitivo, productivo y próspero **es necesario contar con infraestructura de comunicaciones y transportes de calidad alineada a las necesidades de movilidad y de carga, así como de comunicación**.

La infraestructura vial es indispensable para el desarrollo económico del estado de Durango y en especial para el miunicipio de San Juan de Guadalupe, el cual presenta deficiencias en su infraestructura carretera, este proyecto viene a beneficiar a municipios cercanos del estado de Zacatecas ya que permitira interconectar los puntos de producción y consumo entre ellos.

En consecuencia, las condiciones físicas de las vías terrestres determinan el nivel de los costos del transporte y los flujos comerciales.

El proyecto carretero objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental **NO** afectará ninguna Área Natural Protegida sea de Carácter Federal o Estatal ni tampoco Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación y ningún Sitio Ramsar ni tampoco AICAS, **se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 51 Camacho - Gruñidora**, **NO será afectada la biodiversidad de la zona**, dado que se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación más adecuadas para el citado proyecto.

ANTECEDENTES.



San Juan de Guadalupe es un poblado del estado de Durango, México. Entre sus primeros pobladores se encontraba una pareja, cuyos nombres eran Juan y Guadalupe. En honor a ellos se nombró al lugar San Juan de Guadalupe. Llegaron a este valle de riqueza potencial en la época virreinal, por el año de 1700. Se localiza en la Comarca Lagunera, y limita con Zacatecas y con Coahuila.

Historia.

San Juan de Guadalupe es un municipio que se ha mantenido unido a Durango, gracias a la labor patriótica de sus habitantes, pues en múltiples ocasiones ha despertado la ambición de hombres de otras entidades, quienes buscando ampliar sus propiedades particulares promueven conflictos entre estados vecinos.

Desde la época precolombina, San Juan representó el papel de una zona conflictiva, por corresponder a los límites entre guachichiles, zacatecos e irritilas. El asiento de su actual cabecera municipal, vértice del estado de Durango, fue también el punto de confluencia de las tribus señaladas.

La actividad misionera de los franciscanos en Durango presenta dos etapas. En la primera etapa se les confían los conventos de San Juan del Río y Durango y la que inició al este de la Nueva Vizcaya, el convento de Guadalupe en Zacatecas, con la decadencia de la labor jesuita a partir del siglo XVII. A la segunda etapa corresponde la actividad colonizadora en el área del territorio que se describe; de ahí su nombre, pues la costumbre que establecieron los franciscanos neovizcaínos fue la de denominar San Juan Bautista a sus misiones principales, lo que se puede constatar siguiendo la línea recta que parte de la ciudad de Durango hasta Santa Fe y Nuevo México, con casos similares.

Al comenzar el siglo XVIII se intensificó la actividad colonizadora más allá de la línea vertical que delimitó prácticamente el avance de la ocupación europea, por el lado oriental de Nueva Vizcaya, esa línea parece unir a León Guzmán, Cuencamé y Miguel Auza. Justamente al partido de Cuencamé quedó integrado a San Juan de Guadalupe, hasta que las invasiones de Santiago Vidaurri, entonces Gobernador de Nuevo León, Coahuila y teóricamente Texas, propiciaron la formación de un partido independiente, con las municipalidades de San Juan y San Bartolo, hoy Simón Bolívar.

PREFACIO.

Para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional (MIA-R), se utilizó la guía actual para vías de comunicación de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Esta manifestación de impacto ambiental modalidad regional, se realizó con visitas de campo realizadas por el personal de esta Consultoría Ambiental, así como con la información bibliográfica obtenida y la proporcionada por el promovente, esta última soportada en el proyecto ejecutivo de la obra.

Dicha obra, por cuestiones técnicas, logísticas y presupuestales (económicas), se construirá en etapas.

La construcción y/o modernización de esta carretera contribuirá para sacar de la marginación a esta región del estado de Durango.

La carretera, tendrá el siguiente **tipo de sección**, mismo que se muestra en la figura No.1.

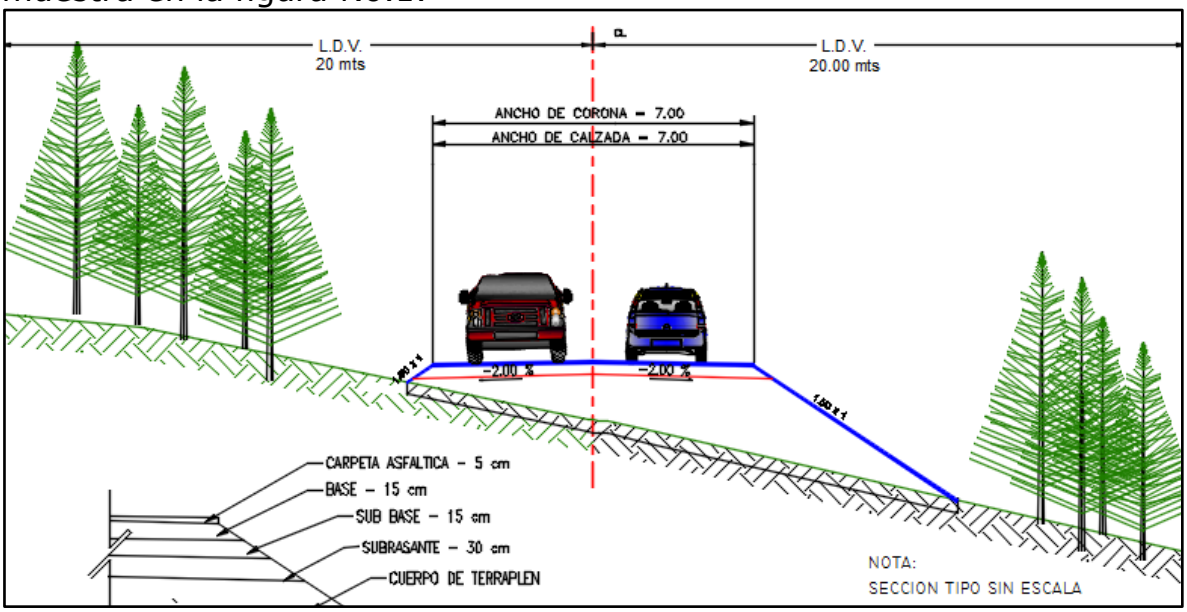


Figura No. 1. Diagrama de una sección tipo C. Tendrá una sección transversal de 7.0 metros de ancho de corona, para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros cada uno, no tendrá acotamientos laterales, con un derecho de vía de 40 metros, para velocidades máximas de 70 Km/hora.

EJEMPLO DE LA SECCIÓN TIPO C - PLASMADA EN UN TRAMO CONSTRUIDO.

En la figura No. 2. Se muestra como ejemplo una carretera con sección Tipo C, sus especificaciones técnicas se presentan en la tabla No. 1.



Figura No. 2. El tramo que se pretende construir tendrá este tipo de sección.

Tabla No. 1. Especificaciones técnicas de la carretera.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Tipo de carretera	C mejorado
TPDA	480 vehículos
Tipo de terreno	Planicie.
Velocidad de proyecto	40 - 60 Km/h
Espesor de base hidráulica	0.15 m.
Espesor de carpeta	0.05 m
Espesor de sub-base	0.15 m
Espesor subrasante	0.30 m
Tipo de carpeta	Concreto asfáltico
Longitud del tramo	11,130 metros
Pendiente Máximas	12.0 %
Gobernadora	8.0 %
Grado Máximo de Curvatura	60° 00’
Ancho de corona	7.00 m
Ancho de calzada	7.00 m
Acotamientos externos	0.00 metros
Área entre ceros	10.58 metros
Carriles	1 de 3.5 metros por sentido
Derecho de vía	40 metros
Bombeo	2%
Longitud crítica	300 metros

NOTA IMPORTANTE.

Esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional, se realizó con:

Información proporcionada con el promovente Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T.
Investigación de campo para recabar información y realizar los diversos muestreos de vegetación y fauna.
Investigación bibliográfica y ejecución programa SIGEIA.
Revisión de cartografía de INEGI de la zona del proyecto.
Revisión de fotografías satelitales.
Revisión hemerográfica.
Aplicación de programas digitales de INEGI.
Encuesta a autoridades y lugareños.

Información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT.



Figura No. 3. Trazo del proyecto carretero, (color café) el cual se encierra en una elpise de color rojo. Imagen generada por el Programa de SEMARNAT, Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

El programa **SIGEIA** de SEMARNAT es una herramienta de apoyo para conocer *a priori* las condiciones geo, hidro, ambientales e instrumentos jurídicos normativos que regulan o le aplican a un determinado proyecto. El programa no tiene excelente precisión, pero da una idea general para el proyecto a revisar.

Para el caso particular de este proyecto el trazo atraviesa áreas de vegetación de Matorral xerófilo (VSa/MDM), Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo, Matorral desertico rosetofilo y agricultura de temporada anual.

Es muy importante mencionar que el programa SIGEIA para el proyecto carretero se "ingresaron datos considerando una longitud de 11.130 Km, un ancho de calzada de 7 metros y un derecho de derecho de vía de 40 metros (20 metros a ambos lados del centro del camino), obteniéndose la siguiente información:

SIGEIA.

Tema: Ordenamiento General del territorio.

Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
9.24	40	Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande	9	Aprovechamiento Sustentable	Baja

Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias
-	Estable a medianamente estable	Estable a medianamente estable	Medianamente estable	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

Tema: Ordenamiento Ecolologíco del Estado de Durango.

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	UGA/ Usos /Etc.	Política Ambiental	Uso Predominante	Criterios
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango	Regional	**162**		Conservación		http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=REDGO011^162
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango	Regional	**169**		Restauración		http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=REDGO011^169

Tema: Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Clave de Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	Región	Nombre de la RHP	Regiones de alta biodiversidad	Regiones amenazadas	Regiones de uso por sectores	Regiones de desconocimiento científico
51	Altiplano Norte	Camacho - Gruñidora	X	X	X	-

Tema: UMA.

Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	Plan de manejo	Clave de la UMA	Superficie de la UMA (Ha)
Comunidad Fracción Oriente		SEMARNAT-UMA-EX-0210-DGO	50008.5753

Tema: Uso de suelo y vegetación.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación
MDR	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguno	MDR
TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TA
VSa/MDM	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Matorral desértico micrófilo	Secundario	Arbustiva	VSa/MDM

Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS
Matorral desértico rosetófilo	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	
Agricultura de temporal anual	Ninguno	Anual	Ninguno	No aplicable	
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	

Tema: Microcuencas. (SAGARPA).

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
Camacho-Gruñidora	La Moncha	Cañada Blanca
Camacho-Gruñidora	La Moncha	El Zorrillo

Tema: Acuíferos.

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?
1024	Oriente Aguanaval	Sin disponibilidad	17/09/2020	Si

Tema: Climas.

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica
Árido, Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Árido	BSohw

Tema: Geología.

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica
Conglomerado	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	N/D	Conglomerado	Paleógeno	Ti(cg)
Lutita	Unidad cronoestratigráfica	Mesozoico	Sedimentaria	Cretácico superior	Lutita-Arenisca	Cretácico	Ks(lu-ar)

Tema: Sequía.

Nombre del municipio en Riesgo a sequía	Entidad Federativa	Sequia	Clave de Entidad/municipio
San Juan de Guadalupe	Durango	Muy vasta	10027

Tema: Ríos.

Tipo	Nombre del río	Clasificación	Longitud del río(m)
Arroyos y de corrientes intermitentes		Corriente intermitente	2876.02

Tema: Edafología.

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"
Calcárico (ca)	NO	NO	Calcárico (ca)	Epiléptico (lep)	Esquelético (sk)
Calcárico (ca)	NO	NO	Calcárico (ca)	Esquelético (sk)	Lítico (li)
NO	NO	NO	Calcárico (ca)	Endoléptico (len)	Epiléptico (lep)

Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafologica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo
NO	RGcalep+LPcask/2R	Regosol (RG)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)
NO	LPcask+LPcali/2R	Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)
NO	CLlen+RGcalep/2r	Calcisol (CL)	Rúdica Gravas (r)	Regosol (RG)

Análisis del SIGEIA.

De acuerdo con el análisis del programa SIGEIA de SEMARNAT.

El Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), indica que el proyecto carretero se ubica en una Región Ecológica:

1.- Región Ecológica 9.24 Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 40 denominada Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande, con política ambiental (9) de Aprovechamiento Sustentable, el nivel de atención prioritaria es baja a corto plazo ambientalmente es de estable a medianamente estable y a largo plazo es medianamente estable.

A lo largo del trazo se tienen identificado dos tipos de clima, además se encuentra un tipo de clima más en el Sistema Ambiental Regional:

El clima predominante en el área del trazo carretero es de tipo BSohw, Seco, semicálido, en una fracción pequeña del trazo carretero se encuentra el tipo de clima BSokw. Seco templado.

En el Sistema Ambiental Regional del Proyecto además se encuentra el tipo de clima Bwhw, muy seco semi cálido.

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

I.1 Datos generales del proyecto.

1.1.1 Clave del proyecto

(Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.2 Nombre del proyecto.

Camino: "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."

I.1.3 Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Vías Generales de Comunicación.

I.1.3.2 Subsector.

Infraestructura Carretera.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Carreteras y Autopistas.

I.1.3.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica, ya que el proyecto no reúne las características para elaborar dicho estudio de riesgo.

I.1.4 Ubicación (dirección) del proyecto.

El tramo que se pretende modernizar objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional, **inicia en el Km. 31+600 y finaliza en el Km.42+730.88**, en el municipio de San Juan de Guadalupe, en el Estado de Durango.

En la tabla No. 2, se muestran las coordenadas extremas del trazo del carretero.

Tabla No. 2. Coordenadas extremas del proyecto carretero.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM WGS84 R-13 (METROS)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS)	
	ESTE	NORTE	LONGITUD W	LATITUD N
31+600 (Inicio)	745831.08	2709331.05	102°34'28.11"	24°28'41.60"
42+730.88 (Final)	754146.90	2705031.04	102°29'35.75"	24°26'17.10"

Coordenadas proporcionadas por Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T.

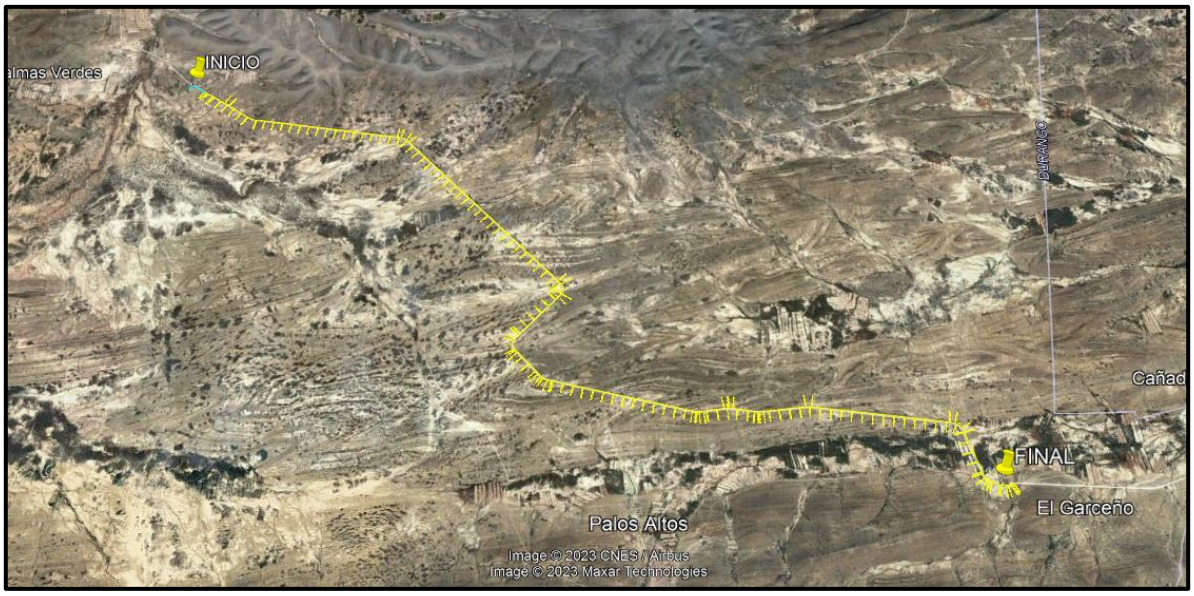


Figura No. 4. Trazo tomado del plano general del proyecto, Inicia en el Km. 31+600 en la población Palmas Verdes y culmina en la población El Floreño 42+730.88.

Tabla No. 3. Eje central del trazo.

Coordenadas UTM del eje central del proyecto carretero. R-13. DATUM WGS-84.

CADENAMIENTO	X ESTE	Y NORTE
Punto inicial 31+600.00	745831.08	2709331.05
31+820.53	746017.80	2709215.41
31+800.00	746000.79	2709226.39
32+000.00	746173.03	2709124.78
32+200.00	746343.97	2709020.33
32+400.00	746512.67	2708912.55
32+600.00	746705.38	2708867.05

32+800.00	746903.84	2708841.71
33+000.00	747101.83	2708812.31
33+200.00	747299.67	2708787.57
33+400.00	747497.97	2708761.64
33+600.00	747597.80	2708749.03
33+800.00	747895.14	2708710.83
34+000.00	748093.79	2708686.27
34+200.00	748284.02	2708635.16
34+400.00	748428.58	2708496.91
34+600.00	748568.60	2708355.35
34+800.00	748711.40	2708214.05
35+000.00	748856.07	2708077.00
35+200.00	749000.30	2707938.02
35+400.00	749143.64	2707798.77
35+600.00	749287.91	2707659.26
35+800.00	749429.55	2707518.98
36+000.00	749574.02	2707380.13
36+200.00	749716.13	2707240.55
36+400.00	749860.36	2707101.67
36+600.00	750004.94	2706956.31
36+800.00	749955.82	2706787.92
37+000.00	749821.77	2706638.20
37+200.00	749688.51	2706490.73
37+400.00	749562.86	2706335.73
37+600.00	749648.65	2706162.45
37+800.00	749790.50	2706021.89
38+000.00	749958.54	2705926.02
38+200.00	750155.10	2705884.88
38+400.00	750350.89	2705846.30
38+600.00	750548.53	2705812.64
38+800.00	750743.86	2705769.72
39+000.00	750939.69	2705728.86
39+200.00	751136.05	2705692.07
39+400.00	751332.20	2705653.20
39+600.00	751529.78	2705677.43
39+800.00	751728.59	2705688.00
40+000.00	751927.02	2705670.00
40+200.00	752125.89	2705689.77
40+400.00	752324.69	2705716.60
40+600.00	752522.25	2705723.44
40+800.00	752721.95	2705703.24
41+000.00	752921.63	2705684.64

41+200.00	753120.38	2705667.19
41+400.00	753318.24	2705644.99
41+600.00	753518.28	2705628.84
41+800.00	753717.87	2705609.71
42+000.00	753872.86	2705515.55
40+200.00	753933.27	2705331.73
40+400.00	753995.92	2705139.86
Punto final 42+730.88	**754146.90**	**2705031.04**

Tabla No. 4. Puntos de inflexión del tramo carretero.

COORDENADAS UTM DATUM WGS84 R-13.

PUNTO DE INFLEXIÓN	CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	32+392.066	746505.86	2708916.91
2	32+503.303	746609.72	2708880.69
3	34+126.934	748216.98	2708670.72
4	34+189.104	748275.51	2708644.82
5	36+600.000	750004.94	2706956.31
6	36+700.000	750009.09	2706850.57
7	37+376.050	749572.19	2706356.65
8	37+485.542	749574.81	2706252.45
9	37+880.273	749848.96	2705969.91
10	37+994.696	749905.34	2705937.38
11	39+408.400	751340.48	2705651.82
12	39+431.223	751363.82	2705650.73
13	39+700.000	751629.07	2705692.51
14	39+757.692	751686.30	2705686.96
15	39+962.886	751889.80	2705665.72
16	40+004.879	751941.32	2705667.89
17	40+465.670	752389.87	2705729.93
18	40+523.419	752446.26	2705725.84
19	41+835.538	753753.87	2705613.34
20	41+957.020	753856.12	2705559.90
21	42+458.406	754019.25	2705086.81
22	42+500.000	754052.51	2705063.09



Figura No.5. Aspecto actual del camino que se pretende modernizar, fotografía tomada en el cadenamiento 8+000 en dirección Oeste.

Se incluye el Kml del eje central del trazo con cadenamiémtos, líneas de cero, ancho actual del camino y ancho del camino modernizado, en anexos.

I.1.4.1. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Tipo de carretera= C.

Área total = (Longitud total del camino) x (Ancho del derecho de vía).
Área total = (11,130.88 m.) x (40.0).

Área total = 445,235.20 m^2 /11,000 = 44-52-35.20 ha.

Ancho de corona de la carretera proyectada= 7.00 metros.

Ancho total de las obras permanentes= 7.00 m., solo incluye el ancho de la corona.

Ancho de la "línea de ceros": (11,130 m) (10.58 m) = 117,755.40 m^2 o 11-77-55.40 ha.

Características técnicas del proyecto.

Conceptos	Características del tramo	Unidad
Carretera	Tipo C	---
Longitud	11.130	Km
Velocidad de proyecto	40-60	Km/hora
Ancho de corona	7.00	m
Ancho de calzada	7.00	m

Superficie con obras permanentes.

Este proyecto considera una superficie total **de 40-52-35.20 ha**, no obstante, solo se afectará la vegetación ubicada dentro de la "línea de ceros". La superficie total de la "línea de ceros" es de **11-77-55.40** ha.

Es muy importante destacar que se trata de la modernización de un trazo que implica ampliación del ancho de calzada y rectificación de ciertas curvas para mejorar su alineamiento vertical y horizontal. El trazo discurre entre ecosistemas forestales y poblaciones rurales /o predios agrícolas de temporal presentes a lo largo del mismo. Previo a la construcción deberá indemnizarse a los propietarios de los predios a ocupar.

Una vez realizado el análisis preliminar se concluye que el proyecto dado a que es trazo a modernizar pero que tendrá algunas rectificaciones, afectará vegetación forestal en una superficie estimada de **1-83-15** ha.

Es necesario aclarar que el cálculo de superficies que tendrán CUSTF fue minucioso (23 polígonos forestales), ya que en las imágenes satelitales la sombra y ramaje de la copa los grandes árboles proyectan sus sombras y crean una falsa imagen de presencia de vegetación.

Es muy importante destacar que se trata de la modernización de un trazo que implica ampliación del ancho de calzada y rectificación de ciertas curvas para mejorar su alineamiento vertical y horizontal. El trazo discurre entre ecosistemas forestales y predios agrícolas de temporal abandonados en su mayor parte.

1.1.5 Duración del proyecto.

Se estima ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción en un plazo máximo de seis años. Las etapas de operación y mantenimiento en este tipo de proyectos carreteros son permanentes.

1.1.5.1 Tiempo de vida del proyecto.

El tiempo de vida útil de una carretera es de 3 a 5 años pero para este proyecto se pretende sea indefinido, pues se prevé un mantenimiento periódico mismo que deberá dar el promovente, lo cual conservará la carretera en estado óptimo el cual extenderá su vida útil a unos 12 años para el cambio de carpeta.

PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre del promovente.

CENTRO SICT-DURANGO.

I.2.1.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

SICT830526912.

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.

ING. ÁNGEL SERGIO DÉVORA NÚÑEZ
Director del Centro S.I.C.T. Durango.

I.2.2.1 RFC del representante legal.

I.2.2.2 CURP del representante legal.

Se anexa copia simple de la siguiente documentación:

- ✓ Identificación oficial IFE.
- ✓ Nombramiento como Director de la Dirección General de Carreteras.

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

Dirección
Colonia
Código postal
Ciudad
Estado
Teléfono
Correo electrónico (Email)

I.2.4.1. Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Gestión y Asesoría Ambiental Bioconsultores, S.A de C.V.

I.2.4.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.2.4.3. Nombre del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

"San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."

Capítulo II

Febrero de 2024.

Tabla de contenido

I.1 información general del proyecto..... 3
Antecedentes..... 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 6
II.1.2 Justificación. 7
II.1.3 Ubicación física..... 11
I.1.4 Inversión requerida. 12
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa. 15
II.2.1. Descripción de las obras y actividades. 18
Proyecto constructivo de las obras de drenaje menor..... 27
Coordenadas extremas del proyecto carretero. 41
II.3. Selección del sitio o trayectorias.....42
II.3.2.1. Estudios de campo.....43
II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.....54
II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.....54
II.3.2.5. Urbanización del área.....57
II.3.2.6. Áreas naturales protegidas.....57
II.3.2.7. Áreas de atención prioritaria..... 58
II.3.3.- Preparación del sitio y construcción.....61
II.3.3.1. Etapa de preparación del sitio.....62
II.3.3.2. Etapa de construcción.....69
II.3.4.- Etapa de operación y mantenimiento.....78
II.3.4.1. Programa de operación.....79
II.3.4.2. Programa de mantenimiento.....80
II.4. Requerimiento de personal e insumos.....82
II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.....87
II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente.....90
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....96

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

I.1 Información general del proyecto, plan o programa.

ANTECEDENTES.

El Gobierno de México ha establecido en su Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), que su mayor objetivo es mejorar las condiciones de vida de la población, generando un estado de bienestar general, sin dejar a nadie fuera ni a nadie atrás.

La Cuarta Transformación (4T) de la vida pública de la Nación al inicio de la presente administración, se dispuso a reordenar las labores de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), para que los beneficios que conllevan las vías de comunicación terrestres, aéreas, marítimas, férreas, así como las telecomunicaciones y el Internet puedan llegar a todas y todos los mexicanos, en especial a los menos favorecidos. Para contribuir a alcanzar dicho objetivo, la SICT elaboró el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), en el cual se plasmaron los Objetivos y Estrategias prioritarios, así como las Acciones puntuales y Metas de Bienestar y parámetros que deberá seguir esta dependencia para avanzar en dicho propósito, tomando en cuenta las máximas plasmadas en la Constitución, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Principios Rectores establecidos por el C. Presidente de la Nación.

Durante 2020, se vivió una crisis mundial que obstaculizó de manera general el bienestar de las personas y que, a nivel mundial, detuvo la actividad económica, productiva y el desarrollo de los países. Sin embargo, a pesar de la situación, el gobierno federal determinó una serie de actividades esenciales para minimizar la afectación y brindar a las personas los servicios necesarios para poder entrar a la nueva normalidad que derivó de la pandemia.

En este contexto, la SICT determinó de igual manera, las actividades esenciales que contribuyeron a que la población de México pudiera incorporarse a la actividades económicas y sociales durante la pandemia. Estas actividades esenciales, se centraron en permitir que las personas pudieran seguir transportándose y transportando mercancías por cielo, mar y tierra, además de asegurar los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

De esta manera, se apoyó a la economía nacional, y a las personas les permitió seguir comunicadas en toda la nación, contribuyendo a que todas y todos sigan disfrutando de este estado de bienestar.

Esta contribución al nuevo modelo de desarrollo se mide en 4 Objetivos Prioritarios, cada uno enfocado a un subsector y, por lo tanto, con una aportación particular y articulada, que fue adaptada a la situación actual, apegándose a lo establecido por el Titular del Ejecutivo Federal.

El objetivo correspondiente al sector carretero es el siguiente.

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.

El desarrollo de infraestructura carretera es un componente fundamental para determinar el crecimiento y desarrollo económico de un país, constituyendo un pilar para la conectividad de los diversos sectores que componen a la sociedad, promoviendo el intercambio de bienes y servicios, así como el traslado y comunicación de la población para la atención de necesidades de salud, educación, entre otras; bajo este contexto el desarrollo de la infraestructura carretera y la preservación del patrimonio vial de México, han formado a los largo de los años parte de las prioridades fundamentales de los gobiernos.

Su relevancia queda manifiesta en nuestro país, ya que el transporte terrestre moviliza el 55.6% de la carga y el 95.7% de los pasajeros dentro de la distribución modal de viajes.

Así, la construcción, la conservación y el mantenimiento de estos activos son indispensables para el desarrollo económico y el bienestar social del país, 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 7 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. Con este objetivo, se continúa con la ejecución de acciones como: la construcción de caminos de acceso a cabeceras municipales indígenas, la conservación de Caminos rurales y Alimentadores, la Construcción y Modernización de Carreteras Federales y de Caminos Rurales, trabajos

de rehabilitación y conservación de tramos carreteros y puentes que la conforman.

Con la finalidad de contribuir a mejorar el estado físico en beneficio de la seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera, preservando su patrimonio vial y coadyuvando al desarrollo económico y social del país.

Cabe destacar que las redes estatales cumplen una función de gran relevancia para la comunicación regional, para enlazar las zonas de producción agrícola y ganadera y para asegurar la integración de extensas áreas en diversas regiones del país. Por su parte, los caminos rurales y las brechas mejoradas son vías modestas y en general no pavimentadas; su valor es más social que económico, pues proporcionan acceso a comunidades pequeñas que de otra manera estarían aisladas.

Sin embargo, su efecto en las actividades y la calidad de vida de esas mismas comunidades es de gran trascendencia. Por otro lado, a través de las autopistas concesionadas, se continuó con la construcción y modernización de carreteras de altas especificaciones con el apoyo de la inversión privada, para comunicar a los principales polos de desarrollo del país, teniendo especial cuidado en evitar los sobrecostos y las reestructuras financieras.

Favoreciendo la transparencia en todo el proceso de la gestión de obra pública, eliminado posibles actos de corrupción y garantizando la calidad de la obra.[1]

Estructura Financiera de la Inversión.

Esta es una obra realizada por CENTRO SICT-DURANGO.

El costo total de los trabajos de esta obra se estima en **$82’779,672.27** pesos e incluye construcción del terraplén y sus capas, obras de drenaje, obras complementarias (bordillos, cunetas y lavaderos), carpeta asfáltica en caliente, riego de sello, señalamiento vertical y horizontal así como la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se produzcan durante las diferentes etapas del proyecto.

[1] PROGRAMA SECTORIAL 2020-2024, Secretaría de Comunicaciones y Transportes AVANCE Y RESULTADOS 2020.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Se pretende modernizar, un tramo de 11.130 Km del camino rural en el Municipio de San Juan de Guadalupe en el estado de Durango que inicia (Km. 31+600) desde un punto cercano a la población de Palmas Verdes y culmina en la población de El Floreño (Km. 42+730.88) dentro del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.

A 11.5 Km de El Floreño rumbo a Estación Camacho, Zacatecas, el camino se conecta a la carretera estatal No. 12 Zacatecas que pasa por las poblaciones de Nieves-Estación Camacho-Mazapil-Concepción del Oro.La conexión del camino a modernizar con esta carretera de Zacatecas le permite conectarse con facilidad al norte del territorio Zacatecano.

El camino actual es a nivel de terracería y se encuentra en pésimas condiciones con tramos demasiado rocosos o pedregosos o bien con material muy suelto tipo suelos muy arenosos.

El camino rural es atravesado por 14 pequeños arroyos o escorrentías que nacen en los cerros aledaños, muy cerca del camino, siendo el arroyo con mayor caudal el que se encuentra a 390 m antes de llegar a la localidad de El Floreño, por lo que solo será necesaria la construcción de obras de drenaje menor (alcantarillas con tubos de concreto de 1.20 m ø y vados), por lo que **NO se requerirá la construcción de obras de drenaje mayor**.

Con la modernización de este camino se busca mejorar la circulación, reducir el tiempo de traslado al cambiar la terracería por pavimento y al tener una ruta más directa, rápida, segura y permita el tránsito de todo tipo de vehículos durante todo el año.

La construcción del proyecto mejorará la conectividad carretera en esa región y permitirá a los vehículos automotores transitar de manera eficaz y segura.

Entre los beneficios que se generarán son:

- ✓ Ahorro de tiempo de traslado y mayor seguridad al transitar sobre un camino transitable todo el año.
- ✓ Se mejora la comunicación hacia las poblaciones de destino de tal forma que pueden transitar tanto autos como camiones.

- ✓ Desde la perspectiva ambiental el proyecto carretero es positivo porque al reducir tiempos de recorrido se tienen menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna de los vehículos y con ello se disminuyen las emisiones a la atmósfera, **no se afectará vegetación fuera del polígono del trazo**, además **no se afectará el flujo hidrológico**, por la construcción de las obras de drenaje menor, necesarias para ello.

Tampoco se afectará la biodiversidad de la zona ya que se ejecutarán programas de rescate y reubicación de flora y fauna, además se aplicarán programas de reforestación, de protección de suelo y de cuerpos de agua.

Durante el primer año de operación de la carretera se prevé que aumente considerablemente el aforo vehicular y que probablemente irá en aumento en los siguientes años.

II.1.2 Justificación.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

La modernización del camino requerirá desmontes de vegetación ya que se realizarán ampliaciones para obtener el ancho de calzada deseado del tipo de carretera (7 metros) y también se harán rectificaciones, las afectaciones a la flora serán en una superfice de 1-83-15 Ha.

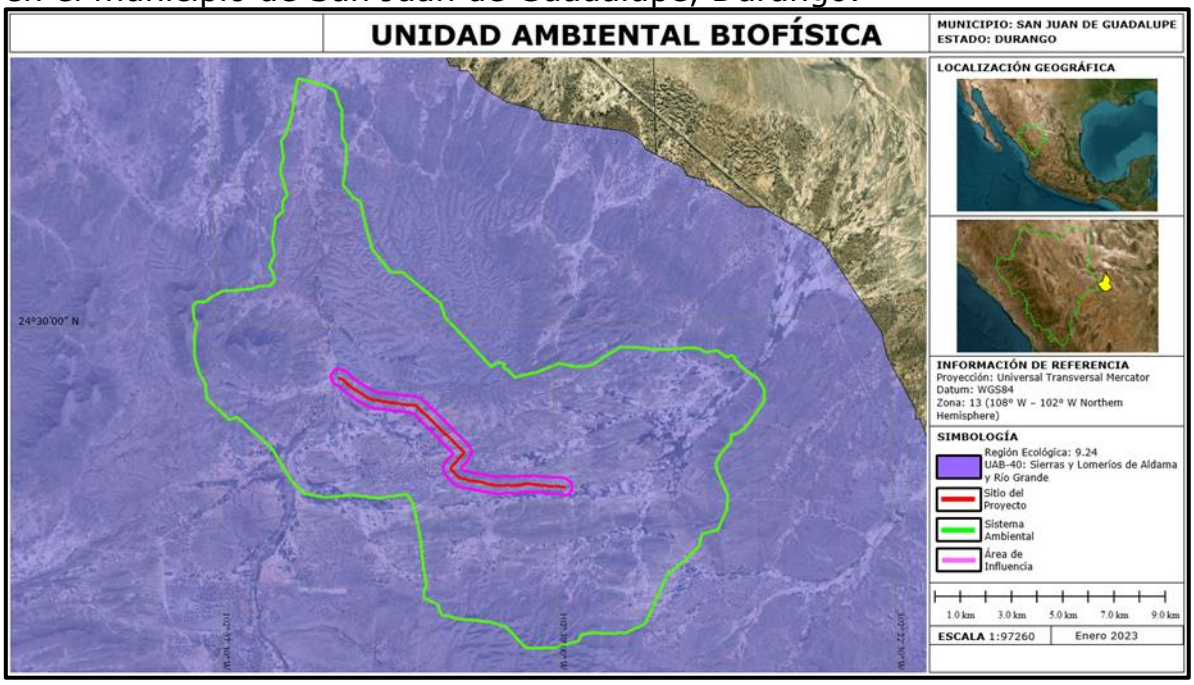
De acuerdo al muestreo efectuado y a la indentificación de la vegetación, se concluye que las especies a desmontar que se encuentren enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o bien, son especies de difícil regeneración, serán rescatadas y traslocadas a un sitio aledaño.

El trazo aprovechará en su mayor parte el camino actual, el cual será modernizado mediante alineación horizontal y vertical, y es necesario el desmonte de vegetación para abrir el camino en los tramos que serán rectificados.

Este proyecto carretero **solo contempla la construcción de obras de drenaje menor** como alcantarillas y vados, los cuales cruzarán corrientes de agua de segunda, tercera y cuarta magnitud, por lo que son corrientes de poco ancho y caudal que se inician en la parte alta o nacimiento del arroyo al que tributan, **no será necesario la construcción de obras de drenaje mayor.**

Los sitios del proyecto por donde se pretende pase el trazo no están ubicados en áreas consideradas históricas y/o zonas arqueológicas. No cruza por comunidades indígenas.

El trazo objeto de esta manifestación de estúdio de impacto ambiental forma parte del camino San Juan de Guadalupe a El Floreño, el cual atraviesa por predios y poblaciones, los cuales serán beneficiados, asimismo la ejecución y operación del proyecto no afectará la biodiversidad de la zona, este tramo se encuentra cercano a la población Palmas Verdes y en su punto final llega a la población El Floreño, ambas en el município de San Juan de Guadalupe, Durango.



El trazo carretero objeto de esta manifestación de impacto ambiental se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y se inscrusta en la unidad Ambiental Biofísica (UAB-40) Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande, la cual se describe en forma detallada en el Capítulo III correspondiente a la vinculación jurídica.

Con la operación de este tramo, se benefician directamente los habitantes de las poblaciones que están sobre el trazo y cercanas al mismo, de igual forma se beneficia grandemente a poblaciones cercanas del municipio de Mazipil, estado de Zacatecas.

Al disminuir los tiempos de recorrido, se disminuye el tiempo de operación de los motores de combustión interna de los vehiculos, disminuyendo con ello las emisiones a la atmósfera y por ende la contaminación atmosférica.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

México es un país que crece y se fortalece día con día en el comercio y la industria en conjunto con las comunicaciones y transportes que son los principales motores del país. La modernización del sistema carretero es el punto clave para el desarrollo, en donde el principal medio de transporte es el terrestre. Lo anterior, demanda un sistema carretero que ofrezca más movilidad en el transporte de bienes y servicios.

El crecimiento de la demanda de medios de transporte está íntimamente asociado al crecimiento demográfico y al desarrollo económico del país. En México la evolución de la demanda de infraestructuras carreteras ha incrementado conforme al crecimiento de la economía del país, sin embargo, la inversión pública y privada destinada a la ejecución de infraestructura carretera se encuentra por debajo de los estándares competitivos a nivel internacional; es decir, en México existe mayor demanda que oferta en medios de transporte terrestre.

El actual camino rural donde se plantea ejecutar el proyecto tiene un ancho promedio de 5.52 metros, de terracería con ningún diseño para el desplazamiento óptimo de los vehículos. El presente proyecto agilizaría el tráfico vehicular al contar con una vía moderna de comunicación, pavimentada y con las medidas de sefuridad correspondientes (señalamientos, reductores de velocidad en cruce de poblaciones) al mismo tiempo dará mayor seguridad a los habitantes de esa región.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

Actualmente dentro del área del proyecto se desarrollan diversas actividades económicas tales como agricultura de temporal de maíz y elaboración de diversos objetos de artesanía, por lo que se pretende impulsar estas actividades considerada como preponderantes en toda la región, sobre todo para el sector del transporte de carga que requerirá de menor tiempo y gastos al realizar sus recorridos para desplazar sus productos.

La construcción de este tramo es vital y necesaria para disminuir el alto grado de marginación que se presenta en esta región del municipio de San Juan de Guadalupe en el estado de Durango.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc. Ello al modernizarse el actual camino y con ello reducir tiempos de recorrido entre los puntos extremos. Además es muy claro que aumentará el

beneficio económico para esa región al aumentar el flujo de comercio y turismo en la zona.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

El proyecto integral de la Dirección General de Carreteras a través del Centro SICT Durango es modernizar todo el actual camino rural que parte desde la población de San Juan de Guadalupe Esto implica modernizar más de 100 km de camino, mismo que se ha seccionado por tramos, teniéndose a la fecha un avance de 2.0 kilometros.

El proyecto que aquí se describe no solo beneficia a los puntos extremos de la ruta y sino a otras por donde cruza el camino, también beneficia a las poblaciones cercanas al trazo y en general a la región del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y al municipio de Mazapil, Zacatecas, cercano al punto final del trazo.

Durante las obras de modernización del tramo se generarán empleos temporales altamente necesarios y habrá buena derrama económica en la zona. Cuando el camino opere se podrán trasladar con mayor facilidad bienes y personas, por lo que el intercambio comercial mejorará, y así como habrá mejoría en los servicios sociales y de salud.

Principales Objetivos.

i. Mejorar la conectividad de esa Región del municipio de San Juan de Guadalupe en el estado de Durango, lo cual beneficiará a esa región colindante con el municipio de Mazapil, Zacatecas, al mejorar y agilizar el tránsito vehicular.
ii. Se proporcionará acceso permanente a las localidades beneficiadas con la modernización del trazo carretero.
iii. Se mejora de manera permanente el acceso de la población beneficiada a los servicios básicos: principalmente salud y educación.
iv. Disminución del tiempo de recorrido en un 50%.
v. Ahorros importantes en los costos de operación vehicular.
vi. Incremento notable en la seguridad de los usuarios.
vii. Se permitirá un mayor desarrollo del turismo nacional y extranjero, al igual para el comercio regional.

II.1.3 Ubicación física.

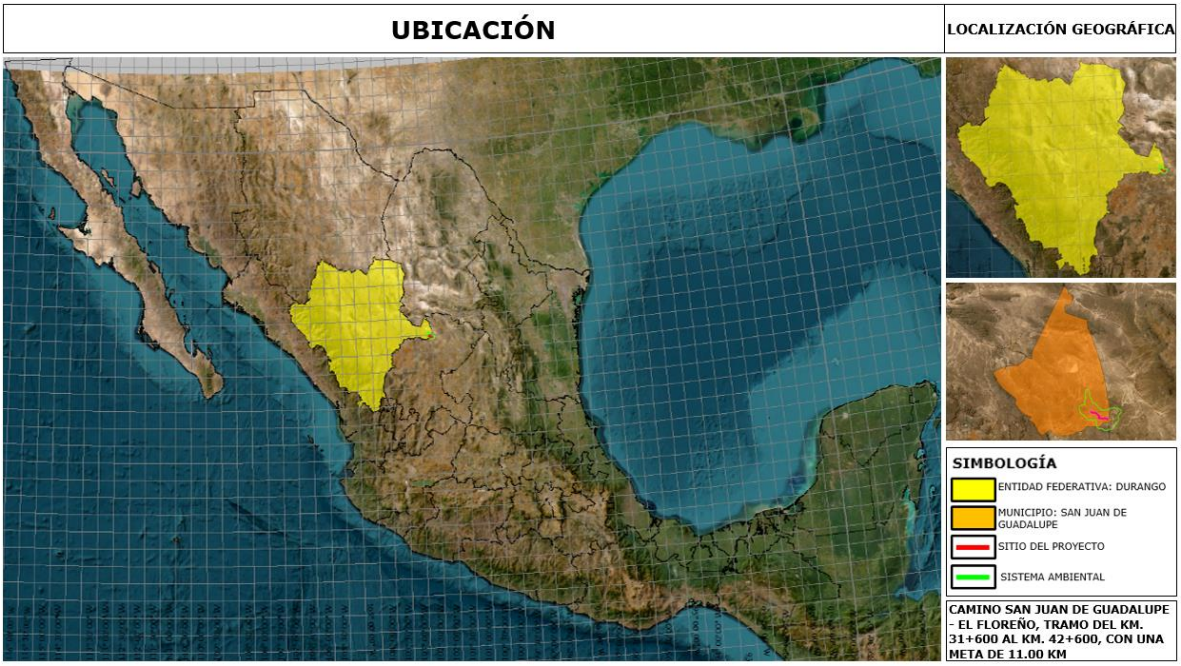


Figura No. 1. Ubicación del proyecto carretero, objeto de esta MIA-R, en el Estado de Durango.



Figura No. 2. Ampliación del mapa, el proyecto carretero, objeto de esta MIA-R, se localiza en el municipio de San Juan de Guadalupe, en el Estado de Durango.

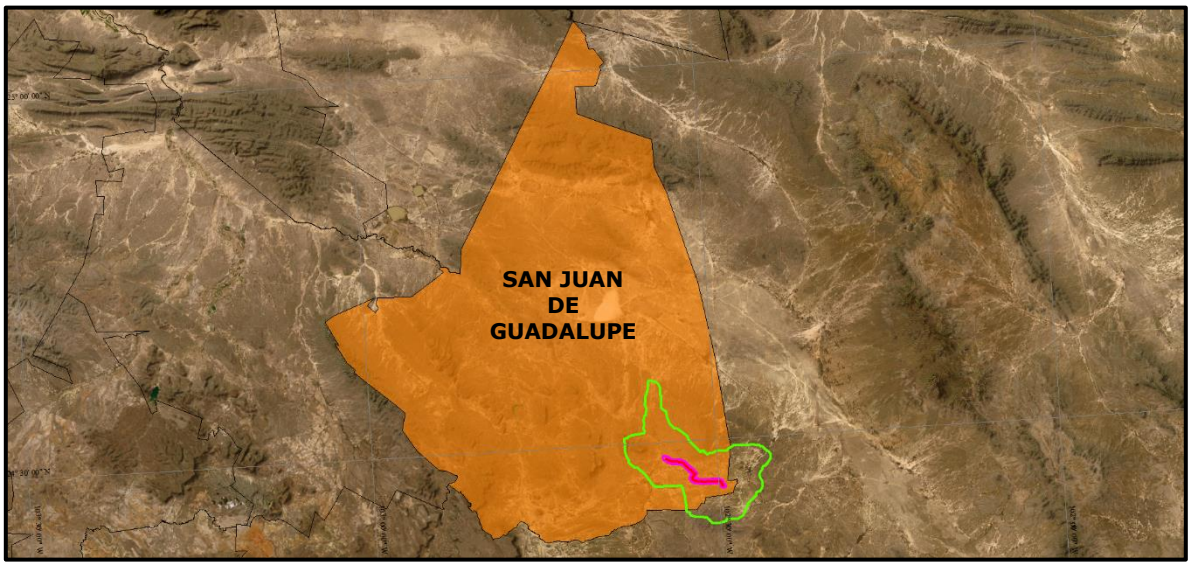


Figura No. 3. Ampliación del mapa, Ubicación del proyecto carretero en el municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.

Tabla No. 1. Coordenadas extremas del proyecto carretero.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM WGS84 R-13 (METROS)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS)	
	ESTE	NORTE	LONGITUD W	LATITUD N
31+600 (Inicio)	745831.08	2709331.05	102°34'28.11"	24°28'41.60"
42+730.88 (Final)	754146.90	2705031.04	102°29'35.75"	24°26'17.10"

Coordenadas proporcionadas por Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T.

I.1.4 Inversión requerida.

A continuación se señala en la tabla No 2. La inversión necesaria para el proyecto.

Tabla No. 2. Inversión Requerida:

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	**MILLONES PESOS MEXICANOS $**
T O T A L	**82’779,672.27**

La fuente de financiamiento será a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y esta entidad aportara el 100% del capital.

El capital invertido no será recuperado por ser un proyecto de utilidad social o pública.

La modernización se llevará a cabo en un lapso máximo de 5 años para prevenir cualquier retraso, sea en la asignación de recursos o de otra índole.

Las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, no están contempladas en la inversión asignada, estas etapas corren a cargo del promovente **CENTRO SICT-DURANGO** y los costos estimados son presupuestados anualmente.

II.1.5 Inversión para medidas de mitigación.

Se sabe que las principales medidas de mitigación, compensación y/o restauración para reducir los riesgos ambientales por la modernización/construcción de carreteras se concretan básicamente a lo siguiente y se desglosan en la tabla No. 3:

1. Acciones de reforestación.

2. Acciones de rescate y traslocación de fauna y flora.

3. Acciones de conservación de suelos, considerando la recuperación de la capa fértil del suelo removido (carreteras nuevas o trazos nuevos), incluyendo control y rehabilitación de cárcavas, realizadas desde un aspecto ambiental del manejo de sedimentos y para seguridad vial.

4. Construcción de pasos de fauna como alcantarillas y colocación de "fantasmas" desviadores de luminosidad y letreros alusivos al paso de fauna.

5. Cumplimiento de las diversas medidas de mitigación plasmadas en el presente estudio.

6. Construcción de obras hidráulicas para evitar la contaminación, alteración y/o modificación de los patrones hidrológicos de los escurrimientos superficiales de la zona.

Se presentan en anexos dentro de esta MIA-R las diferentes acciones y programas de conservación y compensación necesarios para darle viabilidad ambiental al proyecto.

Tabla No. 3. Resumen de los principales generadores de impactos y sus medidas de mitigación.

ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS, SIGNIFICATIVO O RELEVANTE Y RESIDUALES.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas, generando emisiones de gases a la atmósfera.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación. *	Incluido en gastos operativos.
Generación de Residuos sólidos y líquidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación producidos por la construcción.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final a un confinamiento controlado de la población más cercana al frente de trabajo. Uso de letrinas portátiles en proporción de una para cada 10 personas.	Incluido en gastos operativos.
Los residuos peligrosos como grasa y aceites trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	No se tendrán actividades de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, por lo que no habrá este tipo de problemas.	Incluido en gastos operativos.
Emisión de polvos.	Circulación de camiones a baja velocidad, los que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas y hacer un regado constante de las terracerías.	Incluido en gastos operativos.
Ruidos y vibraciones.	Evitar el uso de trompetas de aire a presión y frenado con motor.	Concientización a choferes.

*****Esta actividad es responsabilidad de la empresa constructora. CENTRO SICT-DURANGO, como promovente y responsable directo deberá vigilar el cumplimiento de dicha medida de mitigación. Los análisis de agua tienen que ser hechos por un laboratorio que cuente con acreditación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Resumen del monto total de los programas que componen el programa de manejo ambiental (PMA).

NOMBRE DEL PROGRAMA O ACCIÓN.	IMPORTE TOTAL $
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.	52,500.00
Programa de rescate y reubicación de flora.	205,272.00
Programa de reforestación	124,025.50
Programa de restauración de suelos.	411.800.00
Programa de pasos de fauna	554,195.00
Ejecución de otras medidas de mitigación (instalación de letreros, capacitación ambiental, manejo de residuos, limpieza en cuerpos de agua, etc.).	110,000.00
Supervisión y reportes de resultados del PVA.	320,000.00
T O T A L	**$1'777,792.50**

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.

El Proyecto TOTAL consiste en la modernización del camino que va desde la población de San Juan de Guadalupe a la población de El Floreño, en el estado de Durango, este camino se está construyendo por tramos de diversas longitudes de acuerdo con las asignaciones de recursos federales dentro del PEF.

El proyecto que nos ocupa va del cadenamiento 31+600 al cadenamiento 42+730.88 con una longitud de 11.130 km, inicia cerca, de la población de San Palmas Verdes y finaliza en la población El Floreño.

El camino a modernizar tendrá una sección transversal tipo C de 7.0 metros de ancho de corona, para alojar 2 carriles de circulación de 3.5 metros cada uno, no tendrá acotamientos laterales, con un derecho de vía de 40 metros, para velocidades máximas de 40-60 Km/hora, como se aprecia en la figura No 4.

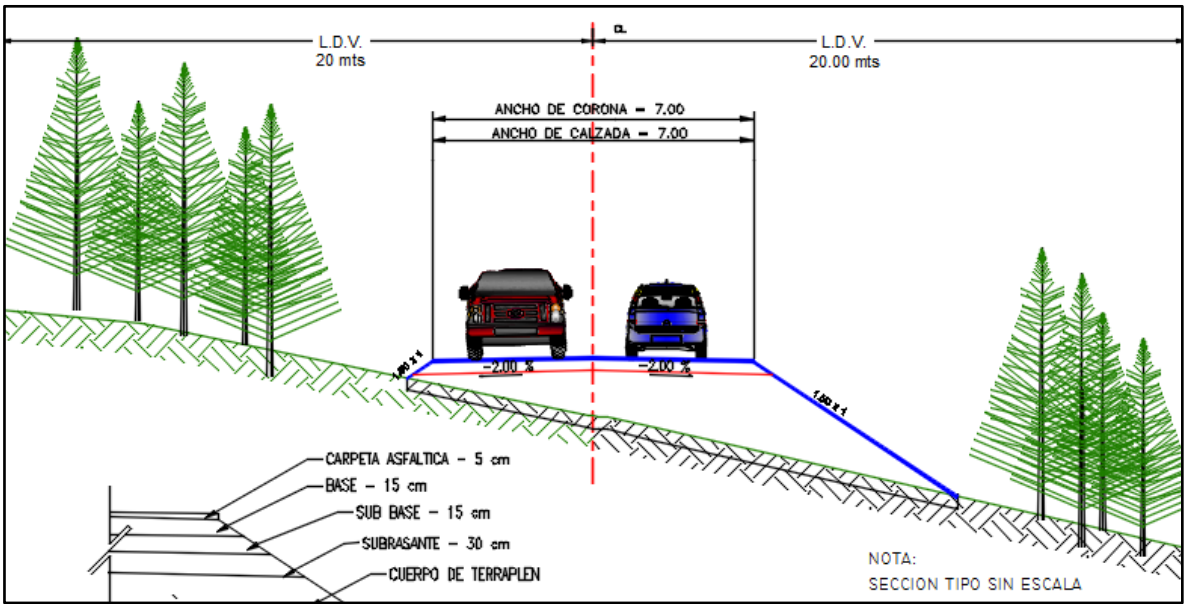


Figura No. 4. Diagrama de una sección tipo C.

Este proyecto requiere de autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) vigente, porque se requiere llevar a cabo desmontes de vegetación en 32 polígonos forestales que suman 1.83 ha de matorral xerófilo de tipo MDM/VSa y MDR.

La empresa constructora contará con patios de maquinaria y almacenes de equipo y materiales en las poblaciones cercanas y/o aledañas a los frentes de obra, los cuales también cumplirán con las especificaciones señaladas en el Manual Operativo de la SICT, estas áreas serán establecidas en predios desmontados preferentemente patios o lotes de viviendas.

Para la construcción de las capas del terraplén y pavimento se requerirá material proveniente de bancos de materiales pétreos y asfalto en caliente elaborado en plantas productoras de asfalto instaladas aledañas a los bancos de material; estos deberán contar con autorizaciones vigentes para su operación.

Es necesario contar con energía eléctrica para el funcionamiento de equipos de soldadura y para el alumbrado, cuando se requiera; la energía eléctrica se abastecerá mediante plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, de combustión interna que utilizan combustible a gasolina o diésel.

Se requerirá de un sistema portátil para generar energía eléctrica en un estimado de 2,500 a 5,000 watts. El voltaje será de 110 y 220 voltios.

Los combustibles a utilizar en el proyecto son gasolina y diésel; para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde se ubique la maquinaria o equipo que lo requiera; para ello se utilizará un camión de abastecimiento para no tener almacenaje en el sitio.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para las etapas de preparación del sitio y construcción (riegos, mezclas, etc.), ésta será suministrada a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores. Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene mediante el uso de sanitarios portátiles (letrinas) suficientes para el personal (1 por cada 10), para no desestimar su uso, estos serán rentados a empresas especializadas en su manejo quienes serán los responsables de su limpieza y mantenimiento.

II.2.1. Descripción de las obras y actividades.

Se presenta en la tabla No. 4 las especificaciones técnicas de la carretera y en la tabla No. 5 el comparativo con las especificaciones técnicas del camino a construir.

Tabla No. 4. **Especificaciones técnicas de la carretera.**

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Tipo de carretera	C
TPDA	480 vehículos
Tipo de terreno	Planicie.
Velocidad de proyecto	40 - 60 Km/h
Espesor de base hidráulica	0.15 m.
Espesor de carpeta	0.05 m
Espesor de sub-base	0.15 m
Espesor subrasante	0.30 m
Tipo de carpeta	Concreto asfáltico
Longitud del tramo	11,130.88 metros
Pendiente Máximas	12.0 %
Gobernadora	8.0 %
Grado Máximo de Curvatura	60° 00’
Ancho de corona	7.00 m
Ancho de calzada	7.00 m
Acotamientos externos	0.00 metros
Área entre ceros	10.58 metros
Carriles	1 de 3.5 metros por sentido
Derecho de vía	40 metros
Bombeo	2%
Longitud crítica	300 metros

Tabla 5. Comparativo con las especificaciones técnicas del camino a construir.

CONCEPTO	ACTUAL	PROYECTO
Carretera tipo	Terracería (E)	C
Velocidad máxima (KPH)	20-40	40-60
Ancho de corona (m)	4.69-7.50	7
Ancho de calzada (m)	4.69-7.50	7
Número de carriles	1-2	2
Acotamientos	Sin acotamiento	Sin acotamiento
Longitud total	11 Km	11 Km
Derecho de vía (m)	NA	40

Tabla No. 6 Superficie ocupada por las actividades del proyecto.

CONCEPTO	Ha	PORCENTAJE DEL ÁREA TOTAL
Permanentes		
Derecho de vía (40 metros)	44-52-35.20	100%
Área entre líneas de ceros	11-81-50.40	26.53 %
Desmonte de vegetación forestal	01-83-00	4.16%
Despalme****	11-81-50.40	26.53 %
Provisionales		
Bancos de material*	-	-
Campamentos y talleres**	0.0	0.0
Caminos de acceso***	0.0	0.0

*No se requiere superficie de ocupación para bancos de material ya que únicamente se utilizarán bancos autorizados en operación, aunque se espera que mucho del material del corte sea utilizable para subrasante y base. En caso de requerir la apertura de bancos nuevos, será responsabilidad del promovente y/o constructor el tramitar las autorizaciones ambientales correspondientes a nivel federal o del Gobierno del Estado, de acuerdo a su competencia.

** No se requiere superficie de ocupación para campamentos y talleres.
El personal rentará alojamiento en los poblados cercanos y para el servicio de los vehículos que participan en la obra se deberán utilizar talleres cercanos que estén en operación.

***Se accederá por puntos extremos e intermedios del trazo. Si el contratista estima que requiere abrir nuevos caminos él será el responsable de tramitar los permisos ambientales respectivos.

**** Se consideran 30 cm de despalme del terreno natural.

Ancho actual del camino mínimo cada 500 metros, indicando en su caso superficies adicionales de afectación y uso de suelo y vegetación de acuerdo al Inventario Nacional Forestal y/o INEGI.

El camino actual de terracería fue construido en el siglo pasado, sin precisar una fecha. La mayor parte del trazo es sinuoso, por lo cual se harán rectificaciones que mejoren dicho trazo.

Es un camino que fue conformado sobre un terraplén.

Para conocer el ancho promedio actual del camino que es de 5.52 metros, se llevó a cabo la medición de 23 secciones transversales, a cada 500 metros, muchas secciones fueron mayores a los 6.0 metros de ancho de calzada proyectado, oscilando entre los 5.70 y 6.50 metros.

En muchos de los sitios donde se requerirán ampliaciones, la vegetación existente es nula o muy escasa, y en su mayor parte está representada por ejemplares del estrato arbustivo de Matorral Desertico Microfilo (MDM) y Matorral Desertico Rosetofilo (MDR) a muy baja densidad por tratarse de zonas contiguas al actual camino.

Tabla No. 7. Ancho del camino con cadenamiento a cada 500 metros y descripción de la vegetación aledaña existente.

CADENAMIENTO	ANCHO DEL CAMINO (M)	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN
31+600	5.70	MDM/VSa.
32+100	5.90	MDM/VSa.
32+600	5.80	MDM/VSa.
33+150	5.90	MDM/VSa.
33+500	6.10	MDM/VSa.
34+000	6.70	MDM/VSa.
34+500	6.28	MDM/VSa.
35+000	5.80	MDM/VSa.
35+500	5.50	MDR
36+000	5.90	MDR
36+500	6.05	MDR.
37+000	5.90	MDR.
37+500	5.90	MDR.
38+000	5.20	MDR.
38+500	5.80	MDR.
39+000	6.00	MDR.
39+500	6.10	MDR.
40+000	6.00	MDR.
40+600	6.10	MDR

41+100	5.85	Agrícola.
41+700	6.00	Agrícola.
42+100	6.10	Agrícola.
42+730.88	6.50	**Población El Floreño**
PROMEDIO	**5.52**	

1. **Las fotografías fueron tomadas en orden inverso al cadenamiento.**
2. **MDM/VSa=Matorral desético micrófilo con vegetación secundaria arbustiva**
3. **MDR= Matorral Desértico Rosetófilo (primario).**
4. **El cambio de vegetación de MDM/VSa a MDR se da en el Km.34+880 con coordenadas UTM X=748768.910 y Y=2708150.427**

Por otro lado, conocer el ancho de línea de ceros se utilizaron los datos de la carpeta proyecto de secciones, por lo que el **ancho de línea de ceros total promedio será de 10.58 metros**, obviamente hay secciones con anchos mayores por la zonas de cortes de cerros así como zonas con líneas de ceros menos anchas que corresponden a zonas planas, ya que los rangos de ancho de la línea de ceros proyectados van de 7.79 a 14.82 metros.

CADENAMIENTO (Km)	ANCHO LINEA DE CEROS (m)
31+600	10.85
31+700	14.82
31+800	13.69
31+900	12.0
32+000	11.84
32+100	11.5
32+200	8.61
32+300	8.57
32+400	9.72
32+500	8.48
32+600	7.79
32+700	8.70
32+800	8.68
32+900	12.2
33+000	10.94
33+100	13.00
33+200	13.34
33+300	10.68
33+400	12.79
33+500	10.4
33+600	8.37
33+700	11.14
33+800	11.48
33+900	10.66
34+000	9.13
34+100	9.02
34+200	11.04
34+300	11.58

34+400	9.64
34+500	9.41
34+600	12.16
34+700	11.88
34+800	11.14
34+900	10.12
35+000	8.58
35+500	9.93
36+000	11.82
36+500	11.09
37+000	8.69
37+500	13.94
38+000	10.61
38+500	10.23
39+000	8.24
39+500	8.36
40+000	9.51
40+500	10.09
41+000	8.3
41+500	7.96
42+000	13.96
42+730.88	12.48
PROMEDIO	**10.5832**

Ampliaciones y rectificaciones.

Las ampliaciones del camino se darán en mayor medida al lado izquierdo del mismo. En cuanto a las rectificaciones se tiene que se rectificarán 2 zonas de área de curvas de acuerdo con el siguiente cuadro:

CUADRO DE RECTIFICACIONES		
CADENAMIENTO	**LONGITUD**	**ÁREA FUERA DEL ACTUAL CAMINO**
36+604 al 36+716	112 m	1,075 m^2
37+376 y 37+485	109 m	1,320 m^2
TOTAL	221 m	2,395 m^2

Como ya se comentó el área donde se desarrollarán los trabajos corresponde a la línea de ceros del proyecto que tiene una superficie promedio de 117,755.40 m^2 o 11-77-55.40 ha.

Dado que el camino está ocupando una superficie de 61,437.60 m^2 (11,130 m X 5.52 m) y que la línea de ceros promedio es de 10.58 m (11,130 X 10.58) por lo que el camino a construir estaría ocupando una superficie de 117,755.40 m^2 por lo anterior tenemos que la superficie nueva a ocupar sería en teoría de 56,317.80 m^2 (117,755.40 m^2 –

61,437.600 m^2) pero al sumarle las 2 áreas donde habrá rectificaciones (2,395 m^2) y restarle el área del actual camino que quedará fuera de uso (2,000 m^2) por la rectificación de esas 2 curvas, por lo que la superficie nueva por ocupar solo aumentaría solo 395 m^2 (56,317.80 m^2 + 395 m^2) quedando en 56,712.8 m^2, por lo que el área total real a intervenir con el proyecto sería de 11-81-50.40 ha o 118,150.40 m^2.

De esos 56,712.80 m^2 (5.671 ha) que ocupará adicionalmente el proyecto, en 18,300 m^2 (1.83 ha) se realizará remoción o CUSTF en 32 polígonos de vegetación forestal tipificada como "otra vegetación forestal", pues es en esos sitios donde se distribuye la vegetación xerófila presente dentro del área a afectar.

En el resto de la superficie nueva por afectar (3.8412 ha) corresponde a áreas libres de vegetación, pues actualmente están utilizándose como caminos, jagüey, rancho ganadero y si bien el camino en esos sitios no tiene el ancho requerido, la vegetación arbustiva en las zonas por ampliar es nula debido al tipo de suelo, falta de humedad, y sobrepastoreo.

Tabla No. 8. Desglose final de las superficies actuales y con proyecto.

SUPERFICIES	**Tramo del km 31+600 al Km. 42+730.88**	
	m^2	**Hectáreas**
Superficie del Derecho de Vía	445,235.20	44-52-35.20
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el camino).	61,437.60	06-14-37.40
Superficie que requiere el proyecto (adicional)	118,150.40	11-81-50.40
Superficie total (superficie actual + proyecto)	118,150.40	11-81-50.40
Superficie que requiere cambio de uso de suelo (CUSTF)	18,300.00	01-83-00

En anexos se presentan (2) archivos que contienen los cuadros de construcción, la superficie y los mapas de ubicación de cada uno de los 32 polígonos forestales donde se llevará a cabo la remoción de vegetación dentro del proyecto.

Obras de drenaje menor.

Se efectuará la construcción de obras de drenaje menor y de alivio, que se requieren construir a lo largo del tramo del camino, ubicadas de acuerdo a previo estudio hidrológico, serán tubos de drenaje de diversos diámetros y losas de diversas medidas, las cuales se describen a continuación en la siguiente tabla.

El trazo tendrá un total de 24 obras de drenaje menor consistente en 11 tubos de 1.20 m de diámetro y 13 vados de distintas superficies.

A continuación se presentan los cadenamientos donde se ubicarán las obras de drenaje menor:

Tabla No. 9. Obras de drenaje menor.

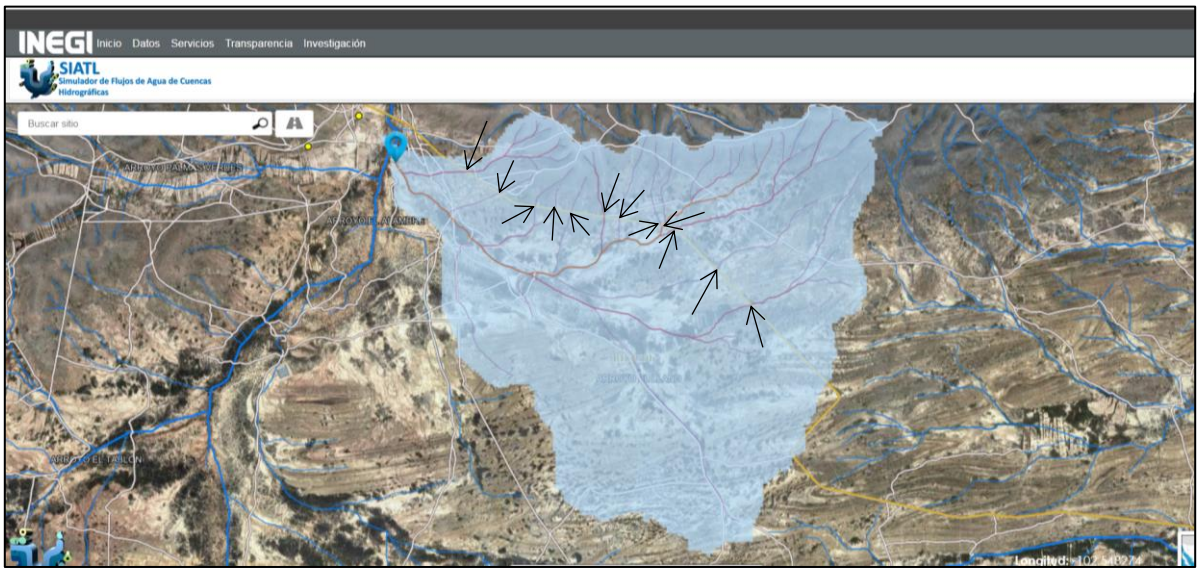
No.	CADENAMIENTO	TIPO	MEDIDA m
1	31+680.00	Vado	11.00 x 4.0
2	31+970.00	Vado	11.0 x 4.0
3	32+048.50	Tubo	1.20 ø
4	32+680.00	Vado	27.0 x 5.0
5	32+847.51	Tubo	1.20 ø
6	32+888.27	Tubo	1.20 ø
7	33+138.00	Vado	12.0 x 4.0
8	33+464.45	Tubo	1.20 ø
9	33+709.00	Tubo	1.20 ø
10	33+400.00	Vado	20.0 x 4.0
11	33+800.00	Vado	30.0 x 4.0
12	34+220.00	Tubo	1.20 ø
13	34+320.00	Vado	11.40 x 4.0
14	34+690.26	Tubo	1.20 ø
15	34+760.00	Vado	20.0 x 4.0
16	35+680.00	Vado	12.0 x 4.0
17	35+900.00	Tubo	1.20 ø
18	36+280.00	Vado	20.0 x 4.0
19	36+680.00	Vado	12.0 x 4.0
20	37+470.00	Vado	7.00 x 4.0
21	38+680.00	Tubo	1.20 ø
22	41+870.00	Tubo	1.20 ø
23	42+000.00	Tubo	1.20 ø
24	42+240.00	Vado	75.0 x 4.0

Con las obras de drenaje a construir se afectará una superficie de 3,948 m^2 correspondiente a cuerpos de agua.

Como se ha mencionado la mayoría de los arroyos que cruzan el camino se originan en las partes altas cercanas. Para conocer el caudal que en conjunto acarrean los 2 arroyos más grandes se utilizó el programa SIATL del INEGI proyectándose una lluvia probabilística de 1 hora para un tiempo de retorno de 20 años obteniéndose gastos de 15.87 $m.S^{-1}$ y 16.53 $m^3.S^{-1}$

ARROYO EL LLANO TRIBUTARIO AL ARROYO EL ALAMBRE		**ARROYO CINCO CERRITOS CERCANO A LA POBLACIÓN DE EL FLOREÑO**	
Elevación máxima	1834 m	Elevación máxima	1929 m
Elevación media	1787 m	Elevación media	1838 m
Elevación mínima	1740 m	Elevación mínima	1747 m
Longitud	5447 m	Longitud	7618 m
Pendiente media	1.73%	Pendiente media	2.39%
Tiempo de concentración	65.56 (min)	Tiempo de concentración	74.95 (min)
Área drenada	15.69 km^2	Área drenada	18.24 km^2
Perido de Retorno	20 años	Perido de Retorno	20 años
Coeficiente de Escurrimiento	8.00%	Coeficiente de Escurrimiento	8.00%
Lluvia	49.62 mm	Lluvia	50.97 mm
Intensidad de Lluvia	45.52 mm/h	Intensidad de Lluvia	40.78 mm/h
Caudal pico	**15.87 m^3/s**	**Caudal pico**	**16.53 m^3/s**

Así las 12 pequeñas escorrentías que cruzan el camino y drenan al arroyo El Alambre tienen una cunaca de captación hasta el Km.36+600 del trazo, mientras que en la parte final del camino las escorrentías del arroyo se juntan y drenan en un punto muy cercano al final del camino (Km.42+200).



Cuenca de drenaje del arroyo El Alambre. Las flechas indican los 12 pequeños arroyos tributarios que cruzan el camino.Magnificar imagen para ver detalles.



Cuenca de drenaje del arroyo 5 Cerritos. La flecha indica el punto de cruce con el camino.

Proyecto constructivo de las obras de drenaje menor.

Excavación.

La excavación para alcantarillas se efectuará de acuerdo con las secciones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, conforme a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-007, Excavación para Estructuras.

La excavación se hará dejando una holgura de cincuenta (50) centímetros a cada lado de la alcantarilla, para permitir la compactación del material de relleno. Las paredes de la excavación se harán tan verticales como el terreno lo permita.

El fondo de la excavación en que se asiente la alcantarilla estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

Se excavarán canales de entrada y salida con la geometría y longitud establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

Plantilla de apoyo.

La plantilla de apoyo para la alcantarilla se formará con una capa del espesor y con los materiales, el grado de compactación y el nivel indicado en el proyecto o aproVado por la Secretaría, dependiendo del tipo de terreno sobre el que se apoyará. La geometría final de la plantilla será similar a la del tubo.

Colocación y juntas.

La colocación de las alcantarillas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba, ubicando siempre el extremo con la junta tipo macho hacia aguas abajo.

Salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, las juntas entre tubos y las perforaciones para el manejo de los tubos, se sellarán con mortero de cemento- arena en proporción uno a tres (1:3).

Salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, una vez colocada la tubería sobre la plantilla, se construirá un chaflán en ambos lados de los tubos, entre éstos y la plantilla, en toda su longitud. Este chaflán tendrá sección triangular con base y altura de veinte (20)

centímetros, elaborado con mortero de cemento-arena en proporción uno a tres (1:3).

Cuando se presente corriente de agua o filtraciones durante la colocación de los tubos, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, hará lo necesario para desviar el agua temporalmente, mediante canales, bombeo u otro procedimiento aprobado por la Secretaría.

Relleno.

El relleno colocado en los costados (acostillado) y alrededor de los tubos circulares, se compactará simétricamente a mano o con equipo manual, en ambos lados en capas de quince (15) centímetros, con el material y al grado de compactación establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, Rellenos.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, para protección de la estructura se formará sobre el tubo un terraplén de sección trapezoidal con base superior igual a tres (3) veces el diámetro de la alcantarilla y colchón mínimo de un (1) metro, compactado a mano o con equipo manual, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, Rellenos.

Muros de cabeza.

Los extremos de la alcantarilla se sujetarán con muros de cabeza de mampostería, concreto ciclópeo o concreto armado, conforme a lo establecido en el proyecto o aproVado por la Secretaría, considerando lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1- 02-001, Mampostería,N-CTR-CAR-1-02-003,ConcretoHidráulico, N-CTR-CAR-1-02- 004, Acero para Concreto Hidráulico y N-CTR-CAR-1-02-006, Estructuras de Concreto Reforzado.

Zampeado.

Cuando se requiera, se realizará un zampeado conforme a lo establecido en el proyecto o aproVado por la Secretaría, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1- 02-002, Zampeado.

Descripción hidrológica de las corrientes de agua.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 37D El Salado, Cuenca "Camacho Gruñidora", subcuenca d "La Moncha", Microcuencas, Cañada Blanca y El Zorrillo.

El camino pasa por 24 arroyos intermitentes, sin nombre, que solo conducen caudal en temporada de lluvia y su área de drenaje es muy pequeña.

Para proyectar las obras de drenaje meneor se llevó a cabo un estudio hidrológico e hidráulico de esas corrientes intermitentes o arroyos para determimar el gasto hidráulico, mismo que se cálculó con el método racional americano mientras que la pendiente media del cauce principal se calculó por el metodo Taylor & Schwartz.

Obras de drenaje complementarias.

Cunetas.

Con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un f´c=150 kg/cm^2.

Las cunetas estarán ubicadas preferentemente al pie de los sitios donde se realicen cortes.

Lavaderos.

En las zonas donde haya descargas de aguas pluviales se tendrán que construir lavaderos, para evitar la erosión, los cuales estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los ceros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de F'c=150 kg/cm^2.

Recomendaciones.

A continuación, se hacen las siguientes recomendaciones generales para la construcción de las obras de drenaje menor para éste camino.

Para la construcción de las obras se deberán construir las obras de drenaje con la ampliación requerida. Todos los bajos pequeños y que no requieren obras, se encauzaran por medio de canales, hacia a las obras

más cercanas haciendo los cortes y rellenos que sean necesarios no mayores de 1.0 metro.

Los muros serán de mampostería de 3ra. Clase con mortero de cemento 1:5, el despalme se efectuará en capas compactándolo hasta obtener el 95% AASHTO estándar, para ello, se podrá variar su elevación, a juicio del ingeniero residente.

Los coronamientos llevarán un chapeo de 3 cm de espesor, con mortero de cemento 1:5.

Cuando se presenten cambios en la resistencia del terreno se dispondrán juntas de construcción con objeto de independizar los asentamientos.

La ejecución de las obras, así como los materiales empleados en ellas se sujetarán en todo a las especificaciones generales vigentes de la S.I.C.T.

II.2.2.1. Descripción de los servicios requeridos.

Electricidad.

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje, reparaciones de equipo y en general para los equipos que requieran energía eléctrica se abastecerá mediante generadores portátiles de combustión interna que utilizan combustible diésel y que requerirán de un sistema con potencia de 2,500 watts y voltaje de 220 voltios.

Combustibles.

El combustible a utilizarse será gasolina y diésel para el funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo.

En las etapas de; preparación del sitio y construcción se abastecerá de combustible mediante vehículos con pequeñas cisternas llamados coloquialmente "marimbas", que abastecen principalmente a la maquinaria pesada de combustible y lubricantes en el sitio donde la maquinaria o dispositivo lo necesite.

El combustible para vehículos de mayor movilidad se dotará en la gasolinera de San Juan de Guadalupe, que es la población más cercana al frente de trabajo.

Requerimientos de agua.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.); esta última será preferentemente agua cruda transportada desde la zona más cercana donde existan veneros o aguajes, la cual será suministrada a través de camiones tipo pipa de 20,000 Litros. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y en garrafones de plástico de 19 litros, para el uso y consumo de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 95 litros/día de agua potable.

Parte de los servicios que requiera el proyecto se podrán ser abastecer por los poblados que se localicen cercanos a la zona del proyecto.

Para el trabajo de terracerías se requieren 200 m^3 de agua/día; esta cantidad contempla la conformación de terraplenes y bancos de tiro, así como la conformación de sub-rasante y compactación en corte.

A. PROYECTOS ÚNICOS.

La construcción del tramo objeto de esta MIA-R, es necesaria para agilizar la comunicación vía terrestre en el municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y a la vez, beneficia al vecino municipio de Mazapil, Zacatecas.

Su trazo unirá a las poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo, al construirse esta carretera se mejoran las condiciones de traslado tanto para los usuarios, así como para los habitantes de poblaciones cercanas a la carretera que se verán beneficiados con dicho proyecto:

Tabla No.10 Principales actividades a desarrollarse durante la obra.

OBRA	DESCRIPCIÓN
Desmonte	Consistirá básicamente en la remoción de la vegetación en el área del trazo carretero hasta el área de la línea de ceros. Al respecto se comenta que previamente al inicio de la obra se ejecutarán las acciones de rescate de vegetación y fauna, de reforestación y conservación de suelos así como el programa de protección a los cuerpos hidrícos, acciones que se indican y detallan en los programas respectivos que van anexos a esta MIA-R.
Despalme	Es la remoción de los primeros 30 cm de la capa superficial del terreno (suelo) con el fin de evitar la mezcla de materiales orgánicos en el terraplén/pavimento.
Cortes	Son las excavaciones que se realizarán a cielo abierto en terreno natural, con el objeto de preparar la sección de obra.
Afinamiento	Son excavaciones para perfilar las secciones.
Excavación para estructura	Son las que se realizan para alojar las estructuras de drenaje.
Terraplenes	Consiste en la formación de un terraplén con los materiales procedentes de los cortes y complementándolos con los bancos de materiales con el fin de obtener las bases y la subrasante.
Obras de infraestructura hidráulica.	Construcción de obras de drenaje menor, descritas en el apartado correspondiente.
Pasos a desnivel	No se tienen contemplados en este tramo.
Terraplenes reforzados	Consiste en la formación de terraplenes con la adición de materiales plásticos o metálicos que pueden aumentar la capacidad de tensión de los terraplenes.
Rellenos	Es la colocación de materiales que se requieren como tuberías, así como de trincheras estabilizadoras.
Carpeta asfáltica	Consiste en la formación de la base hidráulica, base asfáltica y carpeta de concreto asfáltico.

II.2.2.3 Programa de trabajo.

Para precisar una fecha para el inicio del proyecto es necesario haber realizado una serie de trámites administrativos y legales y haber obtenido las autorizaciones ambientales que otorga DGIRA/SEMARNAT, por lo que en este caso se presenta como cronograma de trabajo una representación temporal de la duración de las actividades tanto administrativas como de desarrollo del proyecto.

En la primera sección se indican los tiempos necesarios probables para realizar los estudios y trámites previos requeridos para la autorización del proyecto, se observa un periodo de 3 meses para estas actividades.

En la tabla No.11 se presenta a través de un Diagrama de Gantt en forma gráfica, el programa de actividades (considerando imprevisto) para la construcción del proyecto, teniendo un periodo de 6 meses para obtener el resolutivo ambiental y para la conclusión del proyecto se está solicitando un periodo de 5 años.

Como ya se mencionó el tiempo estimado para llevar a cabo la construcción del proyecto es de 6 años (12 semestres), esto es debido a que con la situación económica actual y considerando la dificultad de construcción en la región serrana, es por ello que se prevé ese tiempo.

Es importante aclarar que previamente se considera en una primera etapa la elaboración de proyectos ejecutivos y obtención de permisos de SEMARNAT y CONAGUA.

Tabla No.11 Cronograma de actividades.

ETAPA/ACTIVIDAD	SEMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. ACTIVIDADES PREVIAS												
1. Estudios previos básicos	X											
2. Trámites administrativos incluye obtención de los permisos ambientales y liberación de recursos.		X										
II. PREPARACIÓN DEL SITIO												
1. Rescate y reubicación de fauna		X										
2. Desmonte		X										
3. Despalmes		X										
4. Excavaciones y nivelación del terreno.			X									
III. CONSTRUCCIÓN												
1. Cortes y terraplenes				X	X	X						
1.1. Extracción de materiales pétreos				X	X	X	X					
1.2. Acarreos de materiales				X	X	X	X	X	X			
1.3. Conformación de capa subrasante				X	X	X	X	X	X			
1.4. Conformación de la base hidráulica				X	X	X	X	X	X			
1.5.- Compactación								X	X	X		
2. Obras de drenaje								X	X	X		
2.1. Construcción de obras								X	X	X		
3. Fabricación y colocación de la carpeta asfáltica.								X	X	X		
3.1. Extracción de materiales de banco				X	X	X	X	X	X	X		
3.2. Riego de impregnación				X	X	X	X	X	X	X		
3.3. Riego de liga									X	X		
3.5. Elaboración de la mezcla asfáltica									X	X		
3.6. Colocación de la mezcla asfáltica										X		
4. Señalización									X	X	X	X
5. Reforestación.											X	X
6. Limpieza general del área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IV. OPERACIÓN (Tránsito vehicular)	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											
V. MANTENIMIENTO **	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											

*La limpieza del sitio y el retiro de residuos se hara en forma permanente, en todas las etapas del proyecto.
**La etapa de mantenimiento se inicial inmediatamente después de entrar en operación la carretera.

II.2.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas.

Para remover la capa superficial de suelo orgánico se empleará un tractor de oruga, seguido del tractor Caterpillar D8-N o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

No se contempla la construcción de caminos de acceso para llegar a los diferentes frentes de obra que se ocupen durante la modernización de la carretera, No es necesario ya que se utilizará el camino actual que esta en operación. En todo caso **el avance será con un solo frente de obra**, por lo que no será necesaria la construcción de caminos de acceso extra, no obstante, en caso de necesitarlos para agilizar el trabajo, la constructora, presentará la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

No se construirán campamentos. Para cubrir la necesidad de almacenes y de personal se utilizará la parte local, por la relativa distancia de la población de El Floreño (Cadenamiento 42+600) y otras poblaciones cercanas al trazo, por lo que no será necesaria la construcción de campamentos, talleres y bodegas. Se colocará un baño portátil de tipo seco (letrina) por cada 10 trabajadores, sobre el derecho de vía. Se comprará el material pétreo para la construcción y nivelaciones en bancos en operación y la mezcla asfáltica también se comprará y llevará en caliente al frente de trabajo para su colocación.

Debido a que el material de los cortes es irregular en su calidad, una parte será desperdiciada en los socavones de los bancos de préstamo y otra será utilizada en la construcción del cuerpo de terraplén y el material faltante será traído de bancos de material que se exploten actualmente de forma comercial y en caso de que se necesiten nuevos deberán obtenerse las autorizaciones necesarias.

II.2.2.5 Características de los Bancos de Materiales cercanos a la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

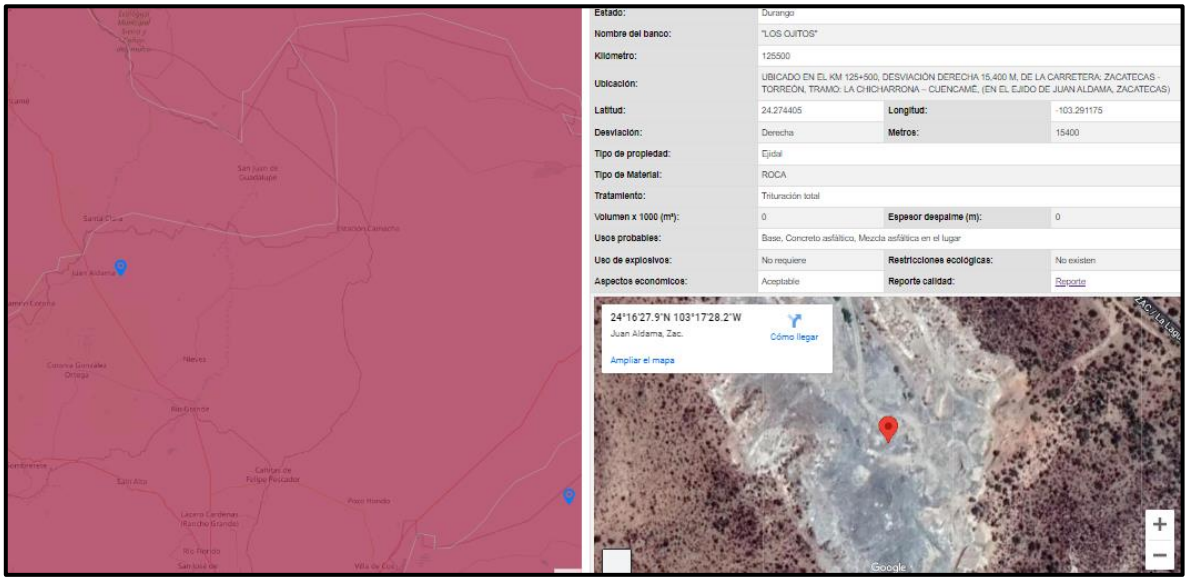


Figura No.5 El banco de materiales pétreos que registra el inventario del Centro SICT-Durango, y se ubica más cercano al sitio del proyecto es el No. 55, de Nombre Los Ojitos (24°16'27.86"N - 103°17'28.23"O), esta ubicado en el km 125+500, desviación derecha 15,400 m, de la carretera: Zacatecas - Torreón, Tramo: La Chicharrona – Cuencamé, (en el Ejido de Juan Aldama, Zacatecas).

No obstante, para el abastecimiento de material para el proyecto carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Durango de acuerdo a su competencia.

Para el manejo y disposición de residuos de obra, en caso de que el material no sea reutilizado y de requerirse bancos de tiro será donde lo designen el H. Ayuntamiento de San Juan de Guadalupe, y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

En ambos casos, el promovente CENTRO SICT-DURANGO, a través de la empresa constructora serán los responsables de la tramitación de autorizaciones correspondientes para la operación de los mismos.

II.2.2.6. Las actividades previas a la construcción del proyecto carretero son:

- Trazo en campo del eje de la carretera.
- Obtención de las autorizaciones necesarias.
- Obtención de recursos económicos.
- Limpieza del sitio, incluyendo el desmonte en el área del trazo.
- Mejoramiento de los accesos a determinadas áreas del trazo.

El acceso a los frentes de trabajo será por la el camino rural de terracería que se encuentra actualmente en operación y llega sin dificultad alguna a los puntos de inicio y final del tramo.

Para remover la capa superficial de suelo orgánico se empleará un tractor de oruga, seguido del tractor Caterpillar D9-N o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

Construcción.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

1.- El proyecto corresponde a una Carretera Tipo "C", cuyas características técnicas se describen en páginas anteriores.

2.- Caminos de acceso:

Se cuenta con acceso principalmente por los puntos extremos y entronques existentes (caminos de terracería). De requerirse un nuevo camino de acceso o rehabilitar uno existente el constructor y/o el Promovente CENTRO SICT-DURANGO, deberá presentar una nueva manifestación de impacto ambiental.

3.- Almacenes, bodegas y talleres:

Se establecerán almacenes-bodegas provisionales para el resguardo de materiales, equipos, herramientas, etc., mismos que se localizarán en predios baldíos de la población más cercana al frente de obra. El almacén-bodega será desmontable con un área de 30 m^2 y su estructura será hecha a base de madera y lámina negra acanalada, estos se ubicarán dentro de un predio de entre 200 a 300 m^2 cuya área sobrante servirá como patio de resguardo de maquinaria.

Se restringirá el retiro de vegetación para su instalación, NO SE ALMACENARÁN; materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles.

Únicamente se almacenarán equipo, herramientas y materiales para la construcción.

4.- Campamentos.

Los trabajadores serán originarios principalmente de poblaciones cercanas y aledañas al proyecto por lo cual no será necesaria la utilización de los campamentos.

5.- Instalaciones sanitarias:

En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portatiles en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores se rentarán a una empresa que ofrezca este servicio; la cual se encargará del mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere.

6.- Bancos de material:

Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la modernización del trazo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Durango, de acuerdo a su competencia.

Si se contempla la necesidad de la apertura de Bancos de Material la empresa constructora y/o el Promovente CENTRO SICT- DURANGO serán los responsables de la tramitación de autorizaciones para la operación de los mismos.

Se considera que mucho del material producto de los cortes sea utilizable para subrasante y base.

7.- Sitios para la disposición de residuos:

Los residuos que se prevé que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y constucción son:

A) Residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, restos de comida, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. Estos serán dispuestos en contenedores colocados en los

frentes de trabajo y llevados al basurón de la población de San Juan de Guadalupe, Durango.

B) Los generados por las actividades de desmonte de vegetación. Estos serán dispuestos en áreas especiales en los frentes de trabajo, la madera muerta obtenida será utilizada para la formación de cordones de material vegetal acomodado según las curvas de nivel con la finalidad de disminuir la erosión en zonas con pendientes pronunciadas y otra parte será entregada a la población para que la utilicen como combustible (leña) o material de construcción (postería, horcones, etc.).

C) Residuos peligrosos, recipientes de lubricantes, aditivos, grasas, pinturas y estopas impregnadas de aceites. Estos deberán ser acopiados en un área especial para ser entregados semanalmente a un acopiador de residuos peligrosos que este registrado ante SEMARNAT y S.I.C.T. Se deberá llevar una bitácora de control de tales residuos. Esta bitácora de dicho servicio será reportada a SEMARNAT y a PROPEPA, Delegaciones en el estado de Durango, para la verificación de dicho cumplimiento.

D) Residuos diversos de la obra (metales, varilla, cimbras, alambre), así como desechos domésticos en general, los cuales serán depositados en contenedores apropiados que estarán señalados en el programa integral de manejo de residuos, indicando el tipo de residuo que se deberá depositar en los mismos, clasificándola en basura orgánica e inorgánica, para que posteriormente se recolecten al final de cada jornada laboral y se dispongan en el relleno sanitario municipal. Los contenedores de residuos estarán localizados al frente de obra y se reubicarán conforme el avance de la misma.

8.- Residuos de obra:

El material terrígeno sobrante, producto de los cortes. Una parte puede ser utilizado en la obra y el resto ser depositado donde lo señalen las autoridades correspondientes.

9.-Patios de maquinaria:

Conforme avance la pavimentación del trazo carretero, los patios de maquinaria se irán ubicando en áreas rentadas en las poblaciones cercanas al frente de trabajo.

II.2.3. Ubicación del proyecto carretero.

El tramo de modernización carretera objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se localiza en San Juan de Guadalupe, en el Estado de Durango.

Representación gráfica regional.

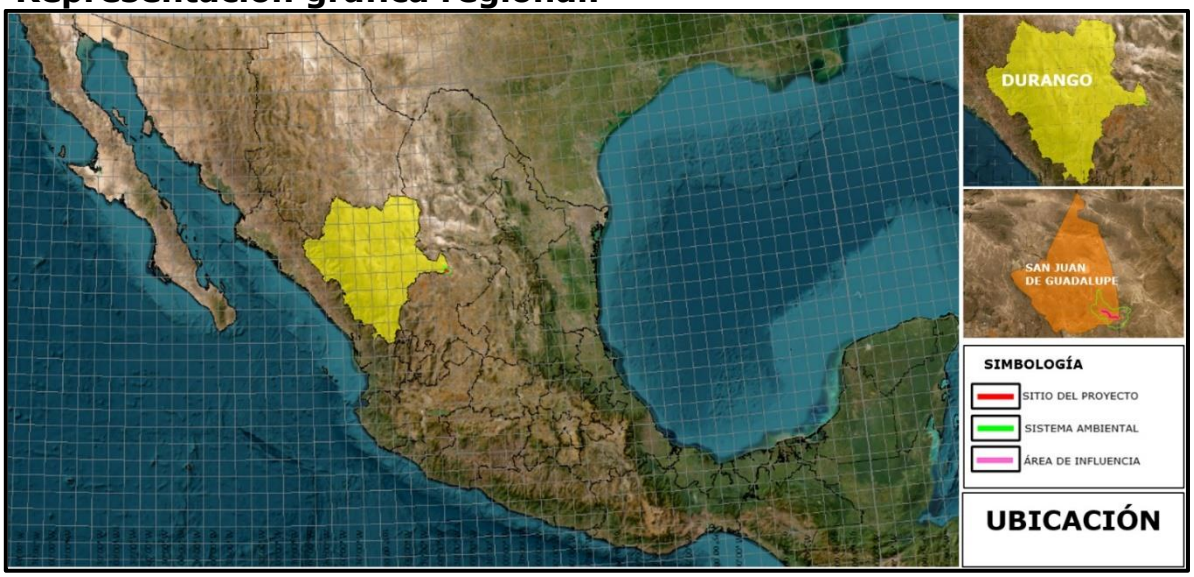


Figura No.6 Ubicación del proyecto carretero en la República Mexicana en el Estado de Durango.

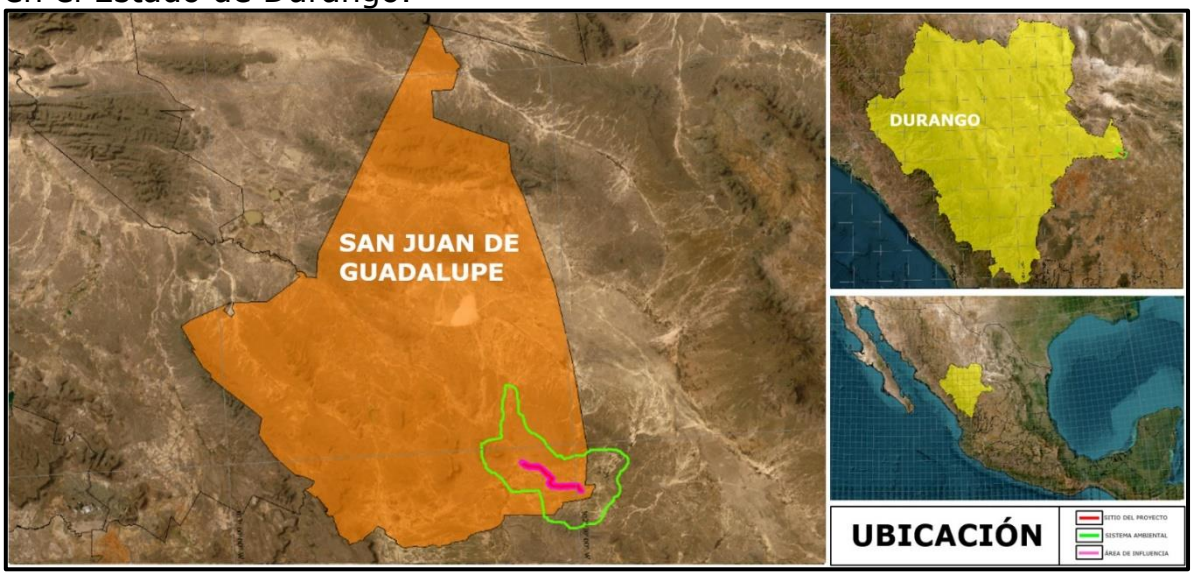


Figura No.7 Ubicación del proyecto carretero en el municipio de San Juan de Guadalupe, Estado de Durango.

Coordenadas extremas del proyecto carretero.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM WGS84 R-13 (METROS)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS)	
	ESTE	NORTE	LONGITUD W	LATITUD N
31+600 (Inicio)	745831.08	2709331.05	102°34'28.11"	24°28'41.60"
42+730.88 (Final)	754146.90	2705031.04	102°29'35.75"	24°26'17.10"

Coordenadas proporcionadas por Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T.

II.3. Selección del sitio o trayectorias.

El trazo para la construcción de la carretera se seleccionó y proyectó tomando en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Criterios Técnicos.

Para diseñar el trazo de la carretera citada, el promovente, CENTRO SICT-DURANGO, consideró la menor afectación ambiental y por ello se eligió un camino de terracería en funcionamiento el cual y una vez terminado de pavimentarse, se garantice un tráfico seguro y ágil para vehículos ligeros y pesados, el cual acorte distancias y permita ahorro en tiempo y combustible, aumentando la conectividad.

Criterios Ecológicos.

Se buscará que la afectación ambiental sea lo menor posible afectando el mínimo de vegetación y solamente en los polígonos autorizados.

No se afectarán áreas ecológicamente sensibles y aunque con los desmontes podrá haber afectaciones a especies de flora que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán rescatadas o bien reproducidas en vivero, a partir de semillas o esquejes, para su posterior reforestación. Asimismo, se respetará la conservación de la biodiversidad y la integridad funcional del área, al mitigar el efecto barrera y la fragmentación ocasionada.

Aunque el proyecto no está exento de costos ambientales y externalidades, estos serán compensados, mitigados o reducidos mediante acciones de rescate de flora y fauna, reforestación, conservación de suelos, construcción de pasos de fauna y en si una serie de acciones que generará la mitigación de los principales impactos ambientales producidos, Se protegerá la fauna, la que se detecte en el sitio será rescatada y traslocada en concordancia con el Programa de

rescate y traslocación de fauna, de igual forma se ejecutará un programa para la protección de los cuerpos hidrícos.

Criterios económicos.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el impulso económico y social que se le dará al municipio de San Juan de Guadalupe, Durango, en especial a la población de El Floreño, también al Municipio de Mazapil, Zacatecas, ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc., ello al reducir los tiempos de recorrido entre los puntos extremos y además se beneficia directamente a las poblaciones cercanas al trazo.

Criterios sociales.

El proyecto no solo beneficia a los usuarios de los puntos extremos de la ruta, también beneficia a la región y a poblaciones aledañas y cercanas al trazo las que se beneficiarán en muchos aspectos principalmente en acortar tiempos de recorridos, igual forma se beneficia el municipio vecino de Mazapil, Zacatecas.[2]

Características de otros sitios que hayan sido evaluados y que representen una alternativa al propuesto.

No se evaluó otro sitio, ya que este sitio, desde hace varias décadas corresponde al camino rural en operación, mismo que se pretende modernizar, el trazo del diseño geométrico ha sido estudiado tanto en gabinete como en campo y es el sitio que requiere el proyecto para que el camino sea modernizado sin causar grandes afectaciones ambientales.

II.3.2.1. Estudios de campo.

Para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se realizaron visitas al sitio donde se proyecta el trazo carretero y fueron ubicadas las zonas de afectación por las obras del mismo.

Para la realización de las visitas de campo se siguió el trazo de la ruta que proporcionó el promovente de esta MIA-R, cuyo levantamiento del trazo previamente había sido realizado por una brigada de Ingenieros y Topógrafos de dicha Secretaría.

[2] El Municipio de Mazapil es uno de los 58 municipios del estado mexicano de Zacatecas. Está ubicado en el norte del estado y cubre el 36% del territorio del mismo. Es el municipio más grande de Zacatecas..

Preliminarmente a las visitas de campo, el trazo fue analizado en Cartografía de INEGI, Ortofotos digitales de la zona y fotografías satelitales e incluso fue sobrepuesto entre estos medios para un mejor análisis e interpretación.

Es necesario aclarar que no fue necesario hacer ningún tipo de preparación a los sitios para hacer dichas visitas de campo, por la existencia de brechas y de caminos rurales aledaños/cercanos al igual que las condiciones del terreno donde no se presenta vegetación natural (pastizales, áreas agrícolas y sin vegetación).

En estas visitas, se levantaron datos e información realizando muestreos de Flora, Fauna y Suelo necesarios para elaborar la MIA-R y los siguientes estudios:

- Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- Programa de Rescate, Reubicación de fauna y propuesta para la ubicación y dimensiones de pasos de fauna.
- Programa de Restauración Ecológica.
- Programa de Conservación de Suelos.
- Programa de protección a los cuerpos hídricos.
- Programa de Reforestación.
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental que incluye los programas anteriores.

De acuerdo con la Guía vigente (2023) de SEMARNAT para la elaboración de esta MIA-R, en el capítulo VIII de esta manifestación ambiental se anexa un resumen de los resultados de dichos estudios, la descripción de la metodología utilizada y las actividades que efectuaron para llevar a cabo los estudios de campo.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

El levantamiento topográfico consiste en realizar un recorrido para conocer los rasgos físicos topográficos más importantes del terreno localizando los diferentes puntos de inflexión que conformaran el trazo del tramo.

Se realizaron croquis para tomar anotaciones de las características del terreno e indicar las obras existentes en la zona, al mismo tiempo que se realizo un trazo preliminar para seccionarel camino por donde se pretende que se construya el proyecto.

El levantamiento topográfico se realizo con una estación total apoyada por un sistema de geoposicionamiento satelital GPS.

*S*e fueron midiendo todos los puntos que configuran los elementos y rasgos físicos de interés para el proyecto obteniéndose de manera inmediata sus coordenadas Y, X, Z (altitud). Para estos puntos, fue necesario detallar en las zonas del terreno más accidentadas.

En la toma de puntos se marcaron las paramentos existentes a lo largo del eje de trazo definitivo para tener la ubicaciones y ver que tan próximas estaban del proyecto y tener encuenta las afectaciones que esta obra ocasionará a todo lo largo de este proyecto haciendo todo lo posible para que estas sean menores.

Trazo en campo del eje de proyecto.

El trazo de eje se realizo con estación total apoyada por el Geoposicionador Satelital GPS, el trazo de puntos se hizo de manera temporal sin dejar estacas en campo, tomándose inmediatamente sus elevaciones en el eje y registrándolas en la memoria de dicho equipo electrónico. El trazo del eje definitivo confirmó a buen juicio que no había obstáculos importantes a lo largo de la zona de construcción.

Los datos de trazo de eje de proyecto se grabaron en las libretas electrónicas de los equipos y se realizaron los croquis con los registros de trazo definitivo, con nombre y cadenamiento, todos los detalles que se encontraron a lo largo y ancho del eje en estudio, tales como vías de comunicación existentes (caminos, carreteras pavimentadas, postes CFE, tubería agua potable, etc.) registrando su esviaje e igualdades de cadenamiento, líneas de energía eléctrica con esviaje y altura de conductores sobre el terreno, ductos con su diámetro, profundidad y tipo de fluido que conducen, canales, cercas, construcciones (tipo y dimensiones).

Estudio geotécnico.

En el estudio se describen las características geográficas de la región en donde se ubica el proyecto, como son: su morfología, hidrología y climatología; se describe la zona donde se desarrolla el proyecto, su topografía, geología y drenaje; los procedimientos de construcción, destacando las afectaciones y obras inducidas, construcción de terracerías, obras de drenaje y obras complementarias, construcción de pavimentos, señalamientos dispositivos de seguridad y especificaciones

generales, todo esto con base en la normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; conclusiones y recomendaciones para la construcción del proyecto; se presenta un croquis de localización de la zona en estudio con los detalles y referencias necesarias para la localización de las unidades a que se hace referencia en el informe; se presentan los datos de suelos sobre la línea de trazo para el proyecto constructivo de terracerías, proporcionando espesores de los estratos encontrados a lo largo de la línea, a los que se les realizaron ensayes de laboratorio para obtener su granulometría, consistencia, compacidad, plasticidad, humedad, características en general, clasificación SUCS, su nombre y color, se agrega la sección propuesta de proyecto con los taludes de construcción, y anchos de corona; se presentan los bancos de material para la construcción del pavimento presentando su ubicación, y desviación referida al eje de proyecto, denominación del banco, características de la tenencia de la tierra, datos de los materiales, descripción, utilización probable, tratamiento requerido, coeficientes de variación volumétrica, clasificación para presupuesto, ensayes para determinar las pruebas índice, dimensiones del banco, volúmenes aprovechables, despalme y croquis de localización.

Para ello se realizaron sondeos (a cada 500 m) tanto con retroexcavadora como con perforadora empleando, en este último caso, de 78 a 91 golpes de penetración.

En todos los casos la profundidad de los sondeos estuvo entre 2.30 y 3.0 m.

La capa de suelo fértil o vegetal fue de 30 cm de grosor y la mayor parte de los materiales encontrados correspondieron en las capas superficiles a arenas con limos y limos de alta plasticidad en las capas más profundas. El suelo fértil existente en la superficie que ocupa el actual camino se ha perdido, pues esa capa no se rescató cuando se abrió dicho camino de terracería; sin embargo, se rescatará todo el suelo fértil proveniente del despalme de las nuevas superficies a ocupar.

a) Antecedentes y generalidades.

La Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), contrató la elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino de estas poblaciónes.

El objetivo del presente estudio es proporcionar los datos para el cálculo de curva-masa, proponer los bancos para la formación de terracerías, la capa subrasante y las diferentes capas del pavimento, además proponer

la estructura del pavimento incluyendo los procedimientos de construcción de esta obra vial.

b) Trabajos de campo y Laboratorio.

ESTUDIO DE DRENAJE.

Estudio hidrológico.

Para determinar la magnitud del gasto que conducen las obras de drenaje que están dentro de la zona del proyecto se utilizó el método racional utilizando la información de lluvia contenida en los mapas de Isoyetas de Intensidad de Lluvia-Duración-Frecuencia, elaborados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para un periodo de retorno de 20 a 25 años, para obtener los datos fisiográficos de las cuencas para las obras de drenaje en estudio. De acuerdo a la carta topográfica y la ubicación del camino, existen 14 pequeños arroyos con sus respectivas cuencas de aportación, por lo que las obras que se diseñarán serán tanto para conservar el flujo y dirección de estos escurrimientos como de alivio para encauzar la lluvia que caiga al camino.

INFORMACIÓN DE CUENCA:

CÁLCULO DE GASTO DE DISEÑO.

Como las cuencas a analizar son inferiores a 100 kilómetros cuadrados se emplearán los métodos Semi-empíricos Racional, Chow y Talbot.

MÉTODO EMPÍRICO DE TALBOT.

El método consiste en aplicar una formula empírica, publicada en 1887 por el profesor A.N. Talbot de la Universidad de Illinois, EE.UU., la cual dedujo basado en los datos de escurrimiento de un gran número de observaciones efectuadas en el Oeste Medio de aquel país, sobre corrientes tributarias del Río Mississippi.

La fórmula de Talbot es:

$$a = 0.183 * C * \sqrt[4]{A^3}$$

Donde:
a = área que debe tener la alcantarilla en m^2
c = coeficiente de escurrimiento

A = área drenada en hectáreas

Esta fórmula por estar basada en las características de precipitación particulares de una región, no permite tomar en cuenta la variación en la intensidad de precipitación, factor de frecuencia y velocidad del flujo cuando se aplica a otras localidades.

El valor de la intensidad de precipitación asociadas con las observaciones que sirvieron de base para la deducción de la fórmula fue del orden de 100 mm/hr, y la velocidad del agua dentro de la obra de drenaje fue de alrededor de 3m/s.

Utilizando el nomograma de Talbot, en función del área drenada A y el coeficiente C, se obtiene el área hidráulica necesaria en la alcantarilla y, si se trata de un tubo, se encuentra su diámetro.

El área hidráulica de la cuenca se obtiene por diferentes métodos topográficos o utilizando fotografías aéreas, que simplifican en buena medida el trabajo. Desde el moderno punto de vista hidrológico e hidráulico, la fórmula de Talbot da solamente una idea muy tosca de la respuesta al problema, ya que supone que el área hidráulica de la alcantarilla es directamente proporcional al gasto y que éste varía con la potencia ¾ del área de la cuenca.

En realidad, la relación entre el área hidráulica de la alcantarilla y el área de la cuenca es bastante más compleja que la ley de la potencia ¾, pues depende de muchas características físicas de la cuenca, así como de otros factores hidrológicos e hidráulicos involucrados en un problema dado.

Para la determinación del valor C se utilizó la siguiente tabla:

CARACTETÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DE LA CUENCA.	VALOR DE C
Montañosa y escarpada	1.00
Con mucho lomerío	0.80
Con lomerío	0.60
Muy ondulada	0.50
Poco ondulada	0.40
Casi plana	0.30
Plana	0.20

De acuerdo con el tipo de suelo que se tiene en la zona de estudio el factor C que se eligió es el correspondiente a las cuencas que se encuentran en terrenos muy ondulados, igual a 0.60.

MÉTODO RACIONAL.

El caudal de avenidas que deberá desaguar la obra de desagüe en estudio se relacionará con las características de lo cuenca o superficie aportadora y las precipitaciones.

El coeficiente de escorrentía "C" se determinó a través de la siguiente tabla:

TIPO DE SUPERFICIE POR DRENAR	PENDIENTE (%)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (*C*)	
		Mínimo	Máximo
A) Praderas			
1. Suelo arenoso plano	< 2	0.05	0.10
2. Suelo arenoso medio	2 a 7	0.10	0.15
3. Suelo arenoso empinado	> 7	0.15	0.20
4. Suelo arcilloso plano	< 2	0.13	0.17
5. Suelo arcilloso medio	2 a 7	0.18	0.22
6. Suelo arcilloso empinado	> 7	0.25	0.35
B) Zonas pavimentadas			
1. Pavimento asfáltico	….	0.70	0.95
2. Pavimento de concreto hidráulico	….	0.80	0.95
3. Pavimento adoquinado	….	0.70	0.85
4. Estacionamientos	….	0.75	0.85
5. Patios de ferrocarril	….	0.20	0.40
C) Zonas residenciales			
1. Unifamiliares	….	0.30	0.50
2. Multifamiliares, espaciados	….	0.40	0.60
3. Multifamiliares, juntos	….	0.60	0.75
4. Suburbanas	….	0.25	0.40
5. Casas habitación	….	0.50	0.70
D) Zonas comerciales			
1. Zona comercial (áreas céntricas)	….	0.70	0.95
2. Áreas vecinas	….	0.50	0.70
E) Zonas industriales			
1. Construcciones espaciadas	….	0.50	0.80
2. Construcciones juntas	….	0.60	0.90
F) Campos cultivados	….	0.20	0.40
G) Zonas forestadas	….	0.10	0.30
H) Parques y cementerios	….	0.10	0.25
I) Áreas de recreo y campos de juego	….	0.20	0.35
J) Azoteas y techados	….	0.75	0.95

De acuerdo con el tipo de suelo se consideró un C=0.80 correspondientes a praderas.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Para el cálculo del tiempo de concentración en horas (tc) de la avenida máxima presentada para un periodo de retorno dado, se utilizó el siguiente método:

$$tc = (\frac{0.87\ L^3}{d})^{0.385}$$

Rowe :

Dónde:

L = Longitud del Cauce Principal en km
D = Desnivel del Cauce Principal en m

Con el valor del parámetro "e" definido de acuerdo al tiempo de concentración (tc), se calcula el parámetro K de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$K = \frac{(1-e)H_{p24}}{24}^{(1-e)}$$

Con el valor K podemos establecer el valor de la precipitación media acumulada (Hp) en el tiempo tc, mediante la fórmula:

Hp = (K tc (1-e)) / (1-e)

La precipitación en exceso o de escurrimiento

$$He = 10[\frac{(\frac{Hp}{10} - (\frac{508}{N} + 5.08))\text{^}2}{(\frac{Hp}{10} + \frac{2032}{N} - 20.32)}]$$

El coeficiente de escurrimiento está dado por la siguiente relación:

$$CE = \frac{Pe}{Xa}$$

Y el gasto máximo está dado por:

Qmáx= 0.278 Ce I Ac

Dónde:

$$I = \frac{K}{(1-e)} t_c^{\ e}$$

Q es el caudal máximo previsible en la Sección de desagüe en estudio, en m^3/s

C es el coeficiente de escorrentía de la cuenca.

I es la intensidad de lluvia máxima previsible para un periodo de retorno dado, en mm/h. Corresponde a una precipitación de duración igual al tiempo de concentración.
A es lo superficie de la cuenca aportadora, en Km2.

MÉTODO VEN TE CHOW.

Para su aplicación hay que considerar las siguientes hipótesis:

a) Este método está basado principalmente en el concepto del hidrógrama unitario y del diagrama unitario sintético.

b) También considera que el gasto de pico del escurrimiento directo de una cuenca, que puede calcularse como el producto de la lluvia en exceso por el gasto de pico de un hidrógrama unitario.

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.

METODOLOGÍA.

Las cuencas se delimitaron en cartas topográficas escala 1:50,000 y su área de aportación se obtuvo con el programa de Auto-Cad (ver plano de INEGI anexo). El coeficiente de escurrimiento N se determinó considerando el suelo tipo C que comprende arenas muy finas, arcillas de baja plasticidad, mezclas de arena, limo y arcilla.

Para determinar la pendiente media del fondo del cauce se aplicó el método de Taylor y Schwartz, el cual consiste en dividir el cauce principal en tramos iguales y determinar en cada uno de ellos su desnivel y pendiente.

PENDIENTE MEDIA (%).

$$Sm = \left[\frac{m}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \ldots\ldots + \frac{1}{\sqrt{S_N}}} \right]^2 =$$

TIEMPO DE RETRASO (Hr).

$$Tp = 0.00505 \left[\frac{L}{\sqrt{S}} \right]^{0.64} =$$

L= longitud del cauce
S= pendiente media

El caudal de avenidas que deberá desaguar la obra de desagüe en estudio se relacionará con las características de lo cuenca o superficie aportadora y las precipitaciones por medio de la fórmula:

$$Qd = A * X * Y * Z$$

Dónde:
Qd = Gasto de diseño, m3/seg.
A = Área de la cuenca, km2
X = He / D
He = Lluvia en exceso, mm
D = Tc, tiempo de concentración, h.
Y = 0.278
Z = 0.680

SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ESCURRIMIENTO "N".

Este número "N" es un coeficiente de peso del escurrimiento directo, y es función del uso del suelo y de las características de este. Los suelos se clasifican, según afecten las características del material en el escurrimiento, en cuatro tipos.

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE ESCURRIMIENTO "N".

Los suelos se clasifican, según afecten las características del material en el escurrimiento, en cuatro tipos

Tipo A	(Escurrimiento mínimo) incluye gravas y arenas de tamaño medio, limpias, y mezcla de ambas
Tipo B	Incluye Arenas Finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena y limo
Tipo C	Comprende arenas muy finas, arcillas de baja plasticidad, mezclas de arena ,limo y arcilla
Tipo D	(Escurrimiento máximo).Incluye principalmente arcillas de alta plasticidad, suelos poco profundos con sub-horizontes casi impermeables cerca de la superficie

SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ESCURRIMIENTO DE "N".

Numero de escurrimiento "N" Metodo de Chow

Uso de la tierra o cobertura		Condiciones de la Superficie				Tipo de suelo			
Descripcion según el autor	Simbolo en carta de uso del suelo (DETENAL)	Descripcion Según el Autor	Según Informacion DETENAL Espesura(1) %	Cobertura(2) %	Pendiente(3) %	A	B	C	D
Bosques (sembrados y cultivados)	Fba, FBg, ArP, ArSp, AtpP (4)	Ralo, baja transpiracion	30 - 50	-	-	45	66	77	83
		Normal, transpiracion media	50 - 70	-	-	36	60	73	79
		Espeso o alta transpiracion	70 - 90	-	-	25	55	70	77
Bosques naturales	FB, FS, Pal, Mz, Qt, Ma, Ch	Muy malo o baja transpiracion	10 - 30	-	-	56	75	86	91
		Ralo, baja transpiracion	30 - 50	-	-	46	68	78	84
		Normal, transpiracion media	50 - 70	-	-	36	60	70	76
		Espeso, alta transpiracion	70 - 90	-	-	26	52	62	69
		Muy espeso, alta transpiracion	90 - 100	-	-	15	44	54	61
Pastizal	Pn, Pi	Pobre	-	0 - 25	-	68	79	86	89
		Normal	-	25 - 75	-	49	69	79	84
		Bueno	-	75 - 100	-	39	61	74	80
Pastizal	Pc	Curvas de Nivel, pobre	-	0 - 25	-	47	67	81	88
		Curvas de Nivel, normal	-	25 - 75	-	25	59	75	83
		Curvas de Nivel, bueno	-	75 - 100	-	6	35	70	79
Potrero (permanente)	Sa, Me, Mi, Ms (5)	Normal	-	-	-	30	58	71	78
Cultivos de surco	Ar, Atp,Atn (6)	Surcos Rectos	-	-	0 - 2	70	80	87	90
		Surcos en curvas de nivel	-	-	2 - 6	67	77	83	87
		Terrazas	-	-	6 ò mas	64	73	79	82
Cereales	Ar, Atp,Atn (6)	Surcos rectos	-	-	0 - 2	64	76	84	88
		Surcos en curvas de nivel	-	-	2 - 6	62	74	82	85
		terrazas	-	-	6 ò mas	60	71	79	82
Leguminosas o potreros de rotacion	Ar, Atp,Atn (6)	Surcos rectos	-	-	0 - 2	62	75	83	87
		Surcos en curvas de nivel	-	-	2 - 6	60	72	81	84
		terrazas	-	-	6 ò mas	57	70	78	82
Descanso (sin cultivos)	Des, Er, S.	Surcos rectos	-	-	-	77	86	91	94
Caminos	======	De tierra	-	-	-	72	82	87	89
		Superficie dura	-	-	-	74	84	90	92
Superficie Impermeable	-	-	-	-		100	100	100	100
-	Ca,Iz,No,Dc,Da,Pa,CR,	-	-	-	-	70	80	87	90
-	Po, Tu.	-	-	-	-	64	76	84	88
-	Me, Mi, Ms (7)	-	-	-	-	62	75	83	87

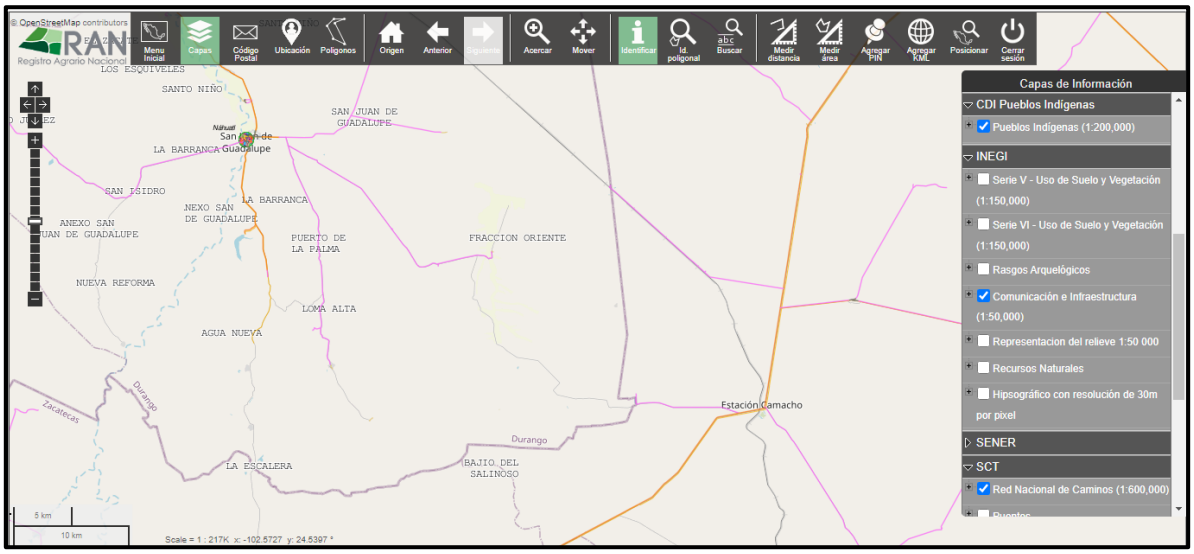
Página 1

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.

El promovente, CENTRO SICT-DURANGO, eligió el trazo de un camino actual en uso porque lo considera como la mejor ruta en términos técnicos, ambientales y presupuestales.

II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

El actual camino rural recibe supervisión y mantenimiento por parte del Gobierno del Estado de Durango, por ser parte de la red de caminos de la entidad apoyado por el municipio. En la parte correspondiente al trazo carretero en San Juan de Guadalupe, Durango el camino ingresa a terrenos de uso común propiedad de los ejidos San Juan de Guadalupe y Fracción Oriente.



Núcleos ejidales presentes a lo largo del trazo.Tomado del SIG-RAN.En la zona del proyecto dentro del estado de Durango.

El promovente CENTRO SICT-DURANGO, tiene que lograr acuerdos con las autoridades ejidales para indemnizar a ejidatarios y/o propietarios y obtener la liberación del derecho de vía en los sitios donde el trazo ocupe terrenos de los ejidos o bien terrenos particulares.

II.3.2.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El área del trazo y sus colindancias tienen varios usos, entre ellos se encuentran: De acuerdo con la siguiente figura, dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se presentan 5 tipos de vegetación y un tipo de uso de suelo.

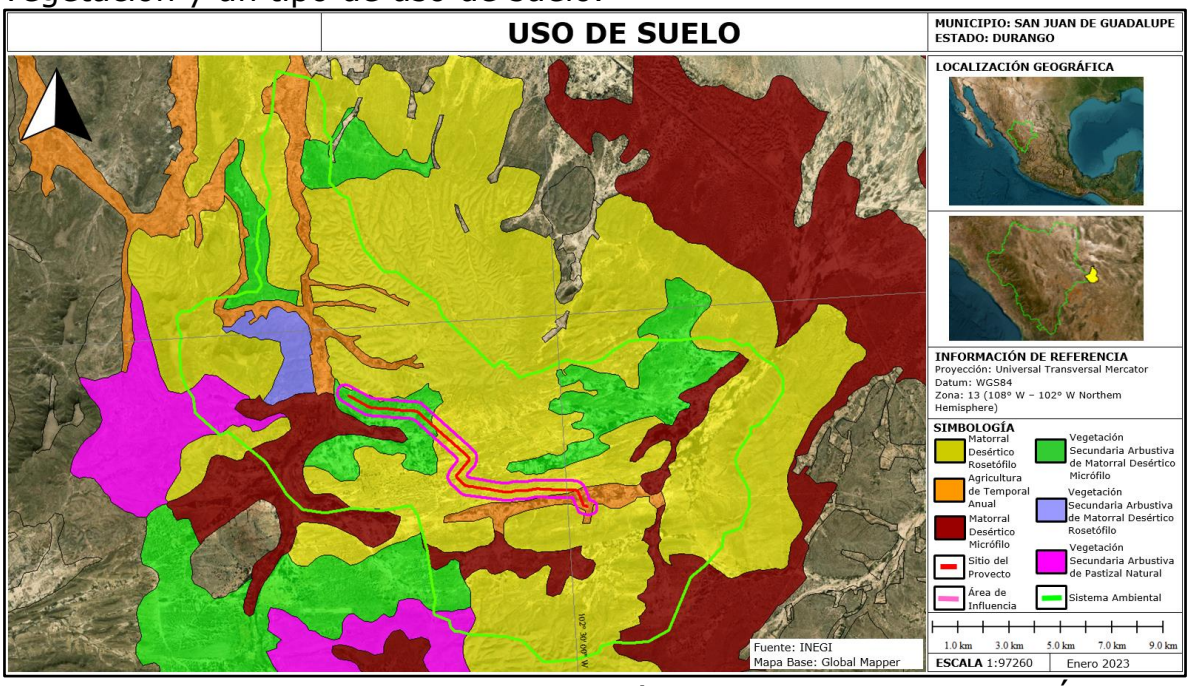


Figura No. 8. Uso de suelo y vegetación en el trazo carretero, Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional (SAR).

CVE_UNION	TIPO DE VEGETACIÓN	Ha
MDR	Matorral desértico rosetofilo.	12,161
MDM	Matorral desértico microfilo.	2,267
VSa/MDR	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral desértico rosetofilo.	504
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral desértico microfilo.	2,571
TA	Agricultura de temporada anual	1,467
VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	400
TOTAL		**19,370**

Fuente: Elaboración propia con Conjunto de Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, SERIE VII. Conjunto Nacional.

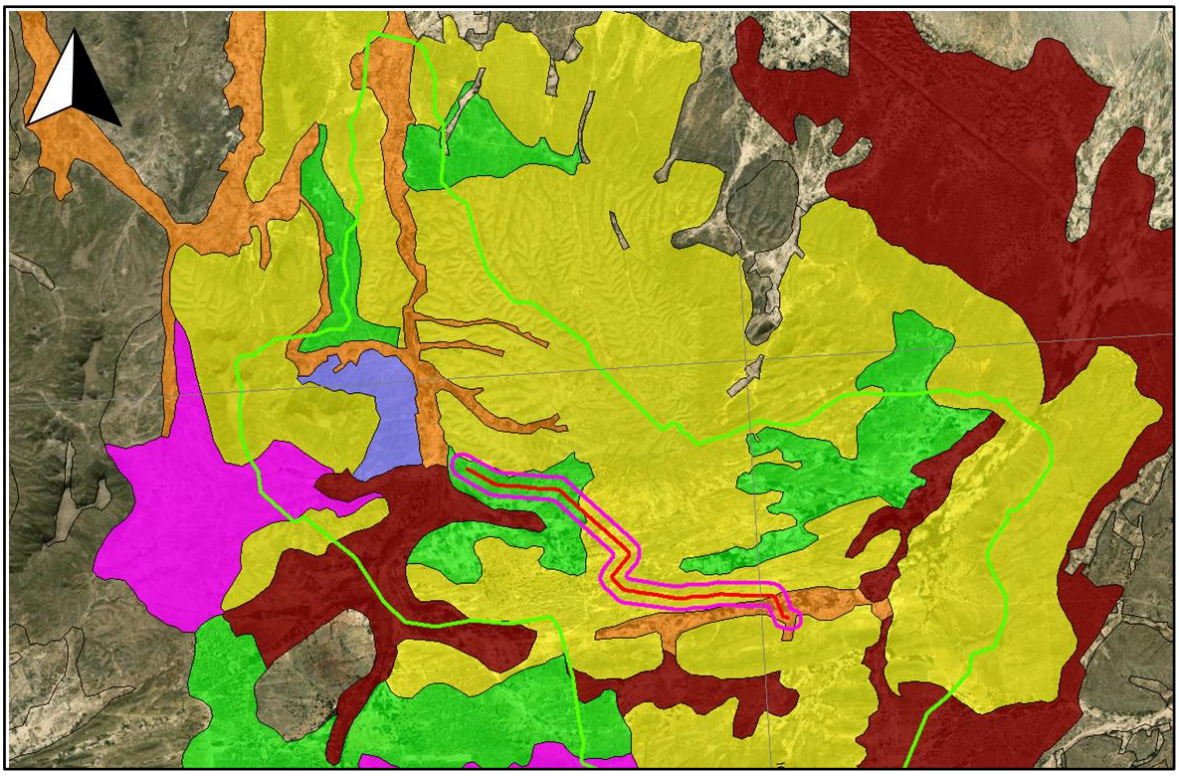


Figura No.9. Acercamiento al área del eje del trazo del (color rojo), el área de influencia tiene color violeta.

Uso de suelo vía de comunicación.

En el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto carretero, se encuentran áreas habitacionales y vías de comunicación.

Uso de suelo habitacional.

Es importante mencionar que el trazo inicia cerca de la población de Palmas Verdes y solo en el punto final del tramo carretero se encuentra una población, El Floreño, del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.

Uso de los cuerpos de agua que atraviesa el trazo.

No tienen ningún uso, ya que son escorrentías temporales de poca magnitud.

II.3.2.5. Urbanización del área.

El trazo no atraviesa poblaciones, solo en el punto final del tramo carretero se encuentra una población, El Floreño, del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.

La cercanía de otras polaciones, facilitará la construcción del proyecto, ya que se considera por contar con los mínimos servicios necesarios para satisfacer las demandas que se requieran durante todas las etapas del proyecto carretero.

II.3.2.6. Áreas naturales protegidas.

Los sitios donde se pretende desarrollar el Proyecto carretero, NO se encuentran dentro de un Área Natural Protegida de carácter federal.

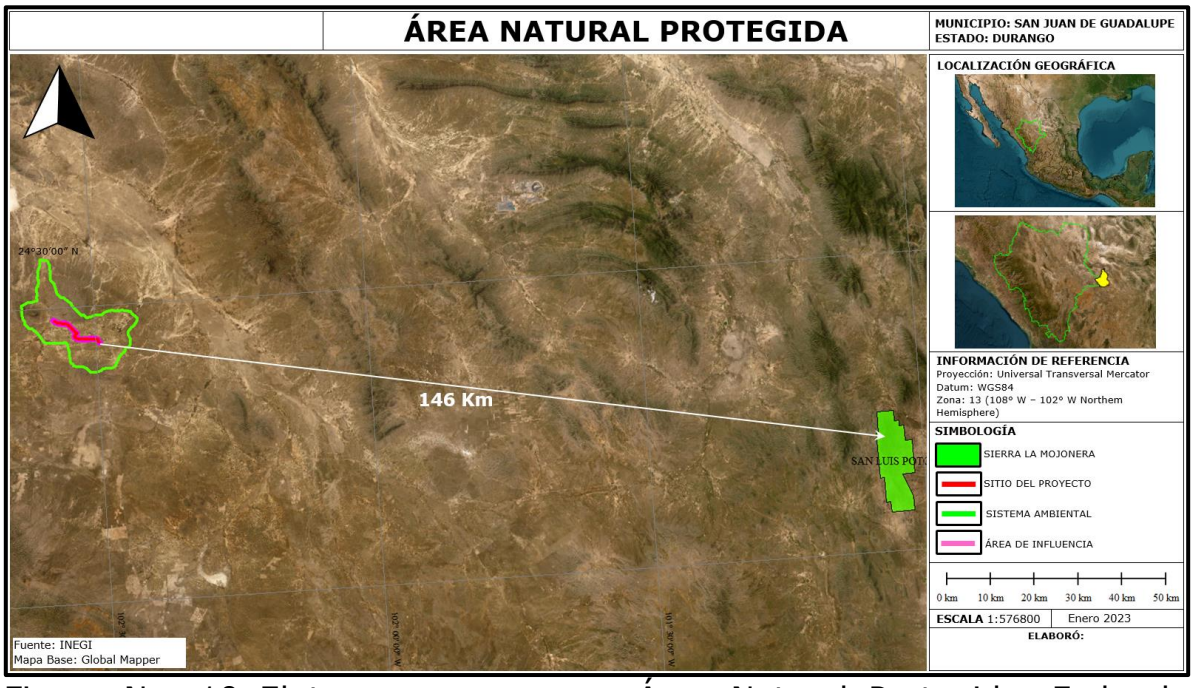


Figura No. 10 El trazo no cruza un Área Natural Protegida, Federal, estatal o municipal, la más cercana es la Sierra La Mojonera y se encuentra a una distancia de 146.00 km en dirección Sur.

II.3.2.7. Áreas de atención prioritaria.

De acuerdo con la CONABIO el sitio del proyecto no incide en sitios epicontinentales.

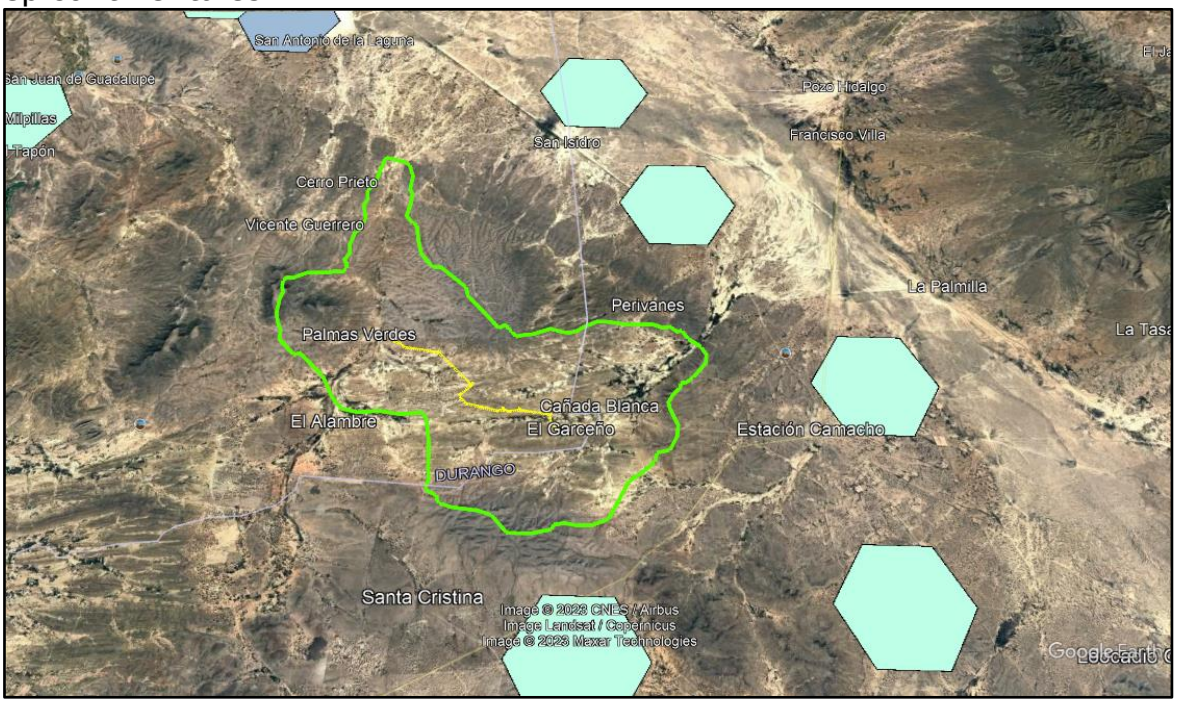


Figura No. 11 Sitios epicontinentales para la conservación (Hexagonos). Trazo carretero (color amarillo), Sistema Ambiental Regional (Poligono de color verde). El sitio del proyecto, área de influencia y su Sistema Ambiental Regional, están fuera de estos sitios.

Asimismo en la siguiente tabla se precisan las áreas prioritarias en las que incide o no el proyecto:

ÁREA.	**Km**
Área Natural Protegida. Sierra La Mojonera	No incide está a 146 Km de distancia.
Área Destinada Voluntariamente a la Conservación El Gorrión	No incide está a 170.82 Km de distancia.
Región Hidrológica Prioritaria RHP-51. Camacho-Gruñidora	**Incide,** La vinculación de esta RHP, con el proyecto se encuentra en el Capitulo III.
Región Terrestre Prioritaria RTP-67. Sierra de Organos.	No incide está a 126 Km de distancia.
Región Marina Prioritaria RMP-21. Marismas Nacionales.	No incide está a 368 Km de distancia.
AICA No. 120. Sierra de Orgános.	No incide está a 120 Km de distancia.
Ramsar No. 1920 Lago de San Juan de Los Ahorcados.	No incide está a 45.0 Km de distancia.

Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) consideran a las áreas destinadas voluntariamente a la conservación como parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación (Artículo 46). Para la LGEEPA, las áreas destinadas voluntariamente a la conservación son aquellas que pueden presentar cualquiera de las características biológicas y ecológicas similares a reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, o bien, similares a las zonas de conservación ecológica municipales (Artículo 55 bis). Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación pueden ser de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, y personas físicas, y demás personas interesadas en destinar voluntariamente a la conservación predios de su propiedad. Estás áreas pueden ser consideradas ANP de competencia Federal una vez que cuenten con un Certificado emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).



Figura No.12. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación, la más cercana se denomina. Loma del Gorrión, la cual se encuentra a 170.82 Km al Sureste del sitio del proyecto.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación.

Loma del Gorrión	
FID	332
NOM_PREDIO	Loma del Gorrión
MUNICIPIO_	Saltillo
CERT_1	443
INSTRUME_1	Certificado CONANP - 443/2019
FECHA_1	20/02/2019
VIGENCIA_1	20 años
ESTADO_1	Coahuila
FUENTE_1	Levantamiento en campo con GPS e imagen satelital
SUP_INSTR_	114
ECOSISTEMA	Matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, pastizal natural y pastizal inducido
NOM_059_60	lagartija sorda mayor (*Cophosaurus texanus*), culebra real bandas grises (*Lampropeltis alterna*), chorlo llanero (*Charadrius montanus*), tlalcoyote (*Taxidea taxus*), entre otras
TIPO_1	Asociaciones

II.3.3.- Preparación del sitio y construcción.

Como ya se comentó previamente para la preparación del sitio y construcción **NO** se requerirán obras provisionales como caminos de acceso, de igual forma no habrá desmontes para construir campamentos, porque es factible aprovechar terrenos desmontados existentes aledaños al trazo carretero.

Previamente al inicio de esta etapa, se ejecutará el Programa de rescate y reubicación de especies vegetales y el Programa de rescate y traslocación de fauna que se presentan en el sitio del proyecto; estos programas se seguirán ejecutando en la etapa de construcción conorme avancen los frentes de trabajo, ejecutados siempre por un equipo especializado que deberá reportar sus acciones al promovente y este hacerlo del conocimiento de la DGIRA con copia a la Delegación de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Durango.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Los siguientes son consideraciones generales para la obra:

1. Los trabajos se iniciarán con el despalme, nivelación y limpieza general del área. Se realizarán afines de los taludes de los lomeríos para alcanzar pendientes mayores a 30° y evitar erosión de los mismos.

2. El despalme se hará hasta la profundidad indicada, no mayor de 25 cm y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato de suelo fértil que en la mayor parte del trazo no rebasa los 20 cm de grosor, aunque aumenta en áreas planas.

3. Donde sea posible, el material producto del despalme, se acamellonará a los lados de los taludes de los terraplenes.

4. La construcción de obras de infraestructura hidráulica se realizará antes de iniciar la construcción de las terracerías, una vez terminados los rellenos a nivel de la subrasante.

5. Se evita que la boquilla de aguas debajo de las alcantarillas descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén o bien se revegetarán los taludes.

6. Los taludes de proyecto que deberán considerarse para los terraplenes son en promedio de 1.5 a 1.

7. El material que forma la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm. (3"). Cuando estas existan deberán eliminarse mediante "papeo" (retiro de piedra grande del tamaño de una "papa").

II.3.3.1. Etapa de preparación del sitio.

En esta etapa las actividades principales serán: desmonte, despalme y compensación de terracerías (Cortes y terraplenes). El desmonte consistirá en el retiro de vegetación en general de las áreas que se requerirán y afectarán por la construcción de la vialidad y obras de drenaje menor, que corresponde al ancho de corona de la misma, además de las áreas en donde se construirán cortes y terraplenes, cuidando de no dañar a otros sitios y vegetación fuera del área proyectada.

Se harán las acciones correspondientes para referenciar y validar todos los trazos y nivelaciones para la construcción utilizando estación total y debiéndose coordinar con el topógrafo de la supervisión por parte de la dependencia contratante.

Las principales actividades a realizar son: Limpieza del terreno (desmonte), despalme, compensación de terracerías y trazo.

Limpieza general del terreno.

Se deja libre de basura y obstáculos que pudieran afectar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza a fondo del terreno natural y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno.

Las basuras y el producto del desmonte, el cual se triturará y clasificará para su depósito en terrenos agrícolas mezclado con suelo fértil o llevándolo al sitio de confinamiento controlado más cercano al frente de trabajo.

También puede depositarse la vegetación muerta en sitios aledaños que presenten erosión o cárcavas muy evidentes, para frenar el proceso.

Despalmes.

Los despalmes se ejecutarán solamente en material tipo "A" y también entre la línea de ceros.

En primera instancia entrará el tractor de orugas a levantar la capa de aproximadamente 0.05 metros de relleno pedregoso y acamellonar el material.

El despalme es la actividad en la que se retirará la materia orgánica o la capa superficial del suelo que queda después del desmonte; la finalidad de esta actividad es encontrar material inorgánico para desplantar las terracerías o realizar los cortes necesarios. Debido a que en los terraplenes, estructuras de pavimento, cimentaciones y obras en general no puede subyacer materia orgánica porque provocaría deformaciones a dichas obras, el material del despalme se utilizará en las obras de reforestación, para su remoción se empleará el tractor de oruga Caterpillar D-9 o similar; este último procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros y/o del área de maniobras.

Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitándolos de las áreas de construcción por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc. Los sitios más recomendables para llevar a cabo el almacenamiento del suelo, son los costados del derecho de vía que no vayan a ser afectados por la construcción de la autopista, que carezcan de vegetación y que preferentemente tengan una topografía plana o con una muy ligera pendiente, el detalle de las actividades para la conservación de suelos se explica en el Capítulo 6. El material de despalme (suelo fértil) será utilizado posteriormente para las obras de reforestación y arrope de taludes.

Movimientos de tierras.
Desmontes.

El desmonte consistirá en el retiro de árboles (vegetación forestal y no forestal, por ejemplo, especies inducidas) y vegetación en general de las áreas de afectación (arbustos o especies no consideradas arbóreas, pero que desarrollan una talla importante), lo que incluye, en el caso de contener vegetación arbórea, el ancho de corona, más el ancho de los taludes y de los cortes. El promovente se compromete a realizar el desmonte únicamente en el área entre ceros.

En una primera fase del desmonte la madera con valor comercial se otorga gratuitamente a los propietarios de los terrenos afectados, con el

fin de compensar la pérdida de superficies aptas para el uso forestal y de otras especies arbóreas como los inducidos.

Para el derribo del arbolado se utilizará motosierra a gasolina, realizando cortes direccionados y controlados, principalmente las especies con mayor desarrollo de copa y ramas con volumen importante de masa maderable se derribarán desramando el árbol. Cada rama se amarrará mediante cuerda y una vez que se realice el corte esta rama será bajada en forma guiada, una vez en el suelo se desata y trocea en troncos de un metro, esta actividad se realiza con todas las ramas hasta que solo quede el fuste que será cortado en tres partes, además será direccionado mediante las muescas de corte y jalado mediante cuerdas, después de trocear el material arbóreo se acumula de forma que sea práctico para ser transportado por los usuarios finales. La finalidad de este procedimiento es que no se permita rodar libremente pendiente abajo a las ramas y troncos producto de esta actividad evitando que se afecten otras especies vegetales, animales, suelo y cuerpos de agua, este procedimiento podrá modificarse o adecuarse a criterio de la supervisión ambiental.

Antes del desmonte se realizará el rescate de juveniles, esquejes y semillas, mediante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Igualmente, previo al desmonte se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, así como un programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento, en particular los reptiles, pero sin descartar a otras de especies de fauna de rápido desplazamiento, cuyos ejemplares se encuentren dentro de alguna de las categorías de protección de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posterior al desmonte se deja libre de raíces, tocones, basura y obstáculos que pudieran afectar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza a fondo del terreno natural y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno.

El producto del desmonte, el cual una parte se almacenará para la construcción de los cordones de vegetación muerta, el resto se triturará y mezclará con suelo fértil y una parte se donará como leña a los pobladores aledaños. El suelo fértil así mejorado se colocará en montículos los cuales serán cibuertos con vegetación y un dique de troncos que evite que la lluvia arrastre dicho suelo. Este material edáfico recuperado será utilizado en el afine de taludes así como en el programa de reforestación.

La vegetación muerta también podrá depositarse en sitios aledaños que presenten erosión o cárcavas muy evidentes, para frenar el proceso.

Mucha de la vegetación será regalada como material de construcción y combustible (leña) para los pobladores de la zona aledaña, otro tanto se conservará para las tareas protección y conservación de suelos.

Procedimiento para el manejo de residuos de desmonte.

La remoción de la vegetación implica un impacto ambiental, en primera instancia, pero a su vez representa un componente de lenta degradación e incorporación como materia orgánica al suelo.

Por lo que, aunque los desmontes serán a mediana magnitud, durante la etapa de desmonte para la construcción de la carretera, es necesario contar con medidas adecuadas de aplicación durante esta labor y posteriormente.

Consideraciones para los desmontes.

El desmonte debe de realizarse solamente dentro de la línea de ceros o de ocupación directa por el proyecto (se respetará la vegetación dentro del resto del derecho de vía), así como las áreas requeridas para la construcción de infraestructura provisional.

Aplicar técnicas de manejo de los residuos de desmonte, con la finalidad de que estos sean reincorporados al suelo, prevenir la contaminación de cauces y suelo con estos residuos.

Los desmontes deberán ser dirigidos unidireccionalmente de tal forma de que la caída de árboles grandes no afecte vegetación aledaña.

Compensación de terracerías.

La actividad más significativa será el movimiento de tierras o compensación de terracerías que es necesario para conseguir una superficie uniforme que se constituirá en la base de todas las estructuras del pavimento y que servirá para soportar las demandas estructurales generadas por el rodamiento de los vehículos.

Dicho movimiento de tierras consistirá en realizar cortes de material pétreo en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar terraplenes, resultando una superficie geométrica uniforme; los faltantes de material, se completarán con material proveniente del o los

banco (s) de préstamo seleccionados. En el presente proyecto se desperdiciará material y también se requerirá traer material de banco para la construcción de terraplenes. Este movimiento compensatorio es la curva masa; una solución ideal sería aquella en que los volúmenes de corte y calidad de los materiales obtenidos resultaran iguales a los requeridos para formar los terraplenes.

OBSERVACIONES PARTICULARES.

A. Para cualquier caso el cuerpo de terraplén, deberá compactarse al 90 % o bandeará según se dé el caso; la capa subrasante se compactarán al 100%; estos grados de compactación son con respecto a la prueba AASHTO.

B. En todos los casos, cuando no se indique otra cosa, el terreno natural, después de haberse efectuado el despalme correspondiente, el piso descubierto deberá compactarse al 90 % de su PVSM en una profundidad mínima de 0.20 m; o bandearse según sea el caso.

C. Material que por sus características que presenta, no debe utilizarse ni para la construcción del cuerpo de terraplén.

D. Material que por las características que presenta, solo podrá utilizarse para la formación del cuerpo de terraplén, mismo que deberá compactarse al 90 % de su PVSM o bandearse según sea el caso.

E. Material que por las características que presenta, puede utilizarse en la formación del cuerpo de terraplén y capa de mejoramiento.

F. Material que por las características que presenta, puede utilizarse en la formación del cuerpo de terraplén y capa subrasante.

G. En terraplenes formados con este material, se deberá construir capa subrasante de 0.30. m de espesor.

H. En terraplenes construidos en este material, se deberá proyectar capa subrasante de 0.30 m. compactada al 100 % respectivamente, el cual se construirá con material de préstamo del banco más cercano.

I. En cortes formados en este material, la cama de corte, se deberá compactar al 90 % de su PVSM, en una profundidad mínima de 0.20 m. y se deberá proyectar capa subrasante de 0.30 m de espesor, compactándola al 100 %, con material procedente del banco más cercano.

J. En este tramo se deberá proyectar en cortes y terraplenes bajos, capa de Mejoramiento de 0.30 m. de espesor, como mínimo y capa subrasante de 0.30 m; en caso de ser necesario se deberán abrir cajas de profundidad suficiente para alojar las capas citadas; ambas capas se proyectarán con préstamo del banco más cercano.

K. En cortes, se deberán escarificar los 0.15 m superiores y acamellonar; la superficie descubierta, se deberá compactar al 100% de su PVSM respectivo en un espesor mínimo de 0.15 m. con lo que quedará formada la 1ra. Capa subrasante, con el material acamellonado se construirá la 2da. Capa subrasante, misma que deberá compactarse también al 100 % de su PVSM.

L. En cortes formados en este material, se proyectará únicamente capa subrasante de 0.30 m. con espesor mínimo, compactándola al 100 % de su PVSM y se construirá con material de préstamo del banco más cercano.

M. En cortes formados en este material, se escarificarán los primeros 0.30 m., a partir del nivel superior de subrasante, se acamellonará el material producto del escarificado y se compactará la superficie descubierta al 90 %, hasta una profundidad mínima de 0.20 m.
Posteriormente, con el material acamellonado se formará la capa subrasante de 0.30 m de espesor, compactando dicha capa al 100% de su PVSM.

N. En caso de cortes y terraplenes construidos en este material, se deberá proyectar capa de transición y capa subrasante de 0.20 y 0.30 m. respectivamente, compactando al 90 y 100%; ambas capas se construirán con material de préstamo del banco más cercano.

Cortes.

Las excavaciones en las zonas de corte serán realizadas a cielo abierto y la maquinaria que se utilizará para la excavación será la adecuada para cada tipo de material que se presente en los diferentes tramos. Las excavaciones se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que permita el drenaje del corte; las cunetas se perfilarán con la oportunidad necesaria y en forma tal que el desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes.

Las piedras flojas y material suelto en los taludes se removerán, para dar por terminado un corte al nivel de la capa inferior a la sub-rasante, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo determinado en el proyecto.

El material producto de los cortes que se realicen para el presente proyecto se podrá utilizar en la compensación de terracerías, para esta carretera se presentarán desperdicios de material producto de cortes aproximadamente. El material que no se desperdicie será utilizado para compensar la curva masa.

Debido al volumen y características de los cortes necesarios para la nivelación de los terrenos, NO se tendrá la necesidad de realizar voladuras controladas.

Trazo.

Se realizarán trazos de:

El eje de la vialidad.

Obras provisionales para esta etapa.

No se requiere abrir caminos de acceso, se utilizará el camino que se encuentra actualmente en operación.

No se habilitarán campamentos, ya que el personal pernoctará en casas rentadas en poblaciones cercanas al trazo.

Los sitios de resguardos para el equipo y maquinaria serán establecidos también en las poblaciones aledañas al proyecto o bien en el (los) frente(s) de trabajo dentro del polígono autorizado, para no afectar más áreas con vegetación, ni impactar en demasía el medio ambiente.

Personal a ocupar en esta etapa.

30 personas, que en su mayoría son mano de obra calificada como; ingenieros-topógrafos, auxiliares de topografía, operadores de maquinaria, peones, choferes para los camiones, supervisores y ejecutores de acciones ambientales, todo el personal procederá de preferencia de poblaciones aledañas a las áreas del proyecto, lo anterior con la finalidad de favorecer la economía de la región.
Asimismo, se contratarán mujeres para la preparación de los alimentos y limpieza de la ropa del personal.

Materiales y equipo estimado a utilizarse en esta etapa.

Tabla No. 12 Equipo.

ETAPA	EQUIPO
Preparación del sito	Payloader Caterpillar D-6 Moto conformadora, Retroexcavadora Case 680, Camiones de volteo, Señalamientos. Camioneta pick-up para diversos usos.

Durante la preparación del sitio así como en las demás etapas de construcción, operación y mantenimiento no se eliminarán ejemplares de flora enlistados dentro de alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.3.3.2. Etapa de construcción.

Antes de iniciar esta etapa, el promovente de esta MIA-R deberá llevar a cabo las labores de:

Procedimiento de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.

Durante el desmonte, cortes y despalmes es necesario ejecutar acciones para la conservación y protección de la fauna y flora. Las acciones se establecen para todas las posibles especies que se encuentren sobre la superficie de afectación, además de las técnicas para su manejo y conservación, como son:

- ✓ Ahuyentamiento previo al inicio del desmonte.
- ✓ Rescate y reubicación de flora.
- ✓ El rescate de la fauna de lento desplazamiento que se presente durante estas etapas y en su caso la reubicación.

En esta etapa las obras principales serán las siguientes:

- ✓ Colocación de la base hidráulica.
- ✓ Colocación de la base de mezcla asfáltica.
- ✓ Carpeta de concreto asfáltico de granulometría densa.
- ✓ Carpeta asfáltica delgada tipo SMA.

El SMA es una mezcla asfáltica en caliente que se caracteriza por ser impermeable, estable y resistente a la formación de roderas. Estas propiedades de la mezcla se deben a la granulometría discontinua con la

que se forma un esqueleto mineral entre las partículas gruesas, a la presencia de un mortero rico en asfalto y a la adición de fibras de celulosa asfaltadas (como agente estabilizador). La carpeta SMA tiene dos objetivos principales:

- Proporcionar una superficie de rodamiento de la más alta calidad y seguridad para el usuario.
- Garantizar una impermeabilización (sellado) total de la carpeta asfáltica del proyecto, la cual protege la totalidad de estructura de pavimento de una degradación acelerada.
- Construcción de obras de drenaje menor sobre los cuerpos de agua que atraviesa el trazo.
- Revegetación de taludes.

Señalización.

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SICT-DURANGO, será responsable del que el contratista coloque señalamientos verticales y horizontales, de acuerdo al avance de la obra de tal manera que siempre se advierta a los ciudadanos y usuarios del camino de las precauciones que deberán tomar, así como de las medidas de seguridad y de existir pasos alternos. Así como de prever todas las medidas de seguridad para el personal que efectuará la obra.

Terracerías.

La superficie descubierta por el despalme, se compactará hasta alcanzar como mínimo el 90% de su MVSM AASHTO estándar en un espesor mínimo de 20.00 cm.

El cuerpo del terraplén, será construido con material procedente de los bancos de préstamo que se encuentren autorizados, pero principalmente de los cortes efectuados en los sitios del trazo del proyecto.

El material se compactará al 90 % de su MVSM AASHTO Estándar.

La capa subyacente, será construida con materiales procedente de banco, el material se compactará al 95 % de su MVSM AASHTO Estándar. El espesor de la capa será de 50 cm.

La capa subrasante, será construida con materiales procedentes de banco, con tamaño máximo de agregado de 76 mm. El material se compactará al 100 % de su MVSM AASHTO Estándar.

El espesor de la capa será variable de acuerdo al proyecto.

Para efectuar los cortes y rellenos necesarios conforme al proyecto, para construir las bases y sub-bases de la obra, el material provendrá de bancos de materiales pétreos que tengan autorización vigente por parte de SEMARNAT, CONAGUA y/o Gobierno del Estado de Durango, de acuerdo a su competencia.

A. PAVIMENTOS.

Como propuesta de pavimentación, para este proyecto se presenta el diseño para dos carriles de circulación y para un pavimento del tipo flexible, el cual nos darà el espesor de la estructura y el tipo y calidad de las capas que la conformarán, para ello se utilizara el método del Instituto de Ingeniería de la UNAM (Dispav –5, Versión 3.0), el cual se complementará posteriormente con el método AASHTO y con el método del cuerpo de ingenieros de los EE.UU. esto observándose los resultados de laboratorio correspondientes al terreno natural y los bancos de terracerìas que se propongan para su uso.

Para establecer la estructura del pavimento se tomó en cuenta el volumen y composición del tránsito considerado en el tramo de estudio así como las características de los materiales encontrados en el sitio y de los materiales que constituirán las nuevas terracerías y capas de pavimento.

Tránsito.

Mediante la revisión de los datos Viales editados por la SICT, se proporciona el Tránsito Diario Promedio Anual y mediante la autorización de la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T., se considera que para el año 2016, un TDPA de 350 Vehículos.

Tasa de Crecimiento.

La tasa de crecimiento considerada es del 3.0% anual misma que se utilizó para las proyecciones de tránsito en el diseño, para lograr una vida útil mínimo de 15 años.

Método de Diseño Estructural.

Revisión de los espesores del pavimento por el Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM (DISPAV-5, Versión 3.0).

El Instituto de Ingeniería de la UNAM, mediante el apoyo de la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (S.I.C.T.),

desarrolló un programa para el diseño de pavimentos de carreteras con altas especificaciones o tránsito alto y en caminos con bajo tránsito, dicho método toma en cuenta la fatiga de las capas estabilizadas con asfalto y la deformación permanente de las capas no estabilizadas con asfalto provocada por las cargas que se presentan en el pavimento. (Realizado por Corro C. Y Prado O. en Septiembre de 1999).

Con los datos de diseño tales como el TDPA, la tasa de crecimiento, la composición vehicular y la vida útil del proyecto, se entra al programa de diseño, y se elige la opción de diseño para caminos normal, que permite tener como máximo 2.5 cm de deformación en la rodada y agrietamiento de ligero a medio.

Este método permite das variantes; 1) diseñar de acuerdo a los lineamientos fijados y 2) revisar diseños específicos que proponga el proyectista, se aplicó la primera variante para los análisis realizados a cada diseño, donde la secuela de cálculo es básicamente la siguiente:

1.- Se indica el tipo de camino que se diseñará; carretera normal o de alta especificaciones; para nuestro caso es una carretera NORMAL, en la que se debe de conservar un servicio BAJO al final de la vida de proyecto (2.5 cm de deformación en las roderas y agrietamiento medio a fuerte).

2.- Se introduce el TDPA del carril de diseño, indicando el número de vehículos y composición del tránsito, carga por eje de cada tipo de vehículo, proporción de vehículos cargados y vacíos, tasa de crecimiento anual del tránsito y el período de vida de la estructura del pavimento.

Con lo anterior se calculará el número de ejes equivalentes acumulados de 8.2 toneladas.

a. Base hidráulica.

Capa de base hidráulica de 5.00 cm de espesor, compactada al 100 % del MVSM AASHTO Modificada, misma que deberá estar formada con material de tamaño máximo de agregado de 1½" y será cien por ciento (100 %) producto de trituración de roca sana.

El riego de impregnación, se efectuará con emulsión asfáltica del tipo para Impregnación, a razón de 1 L/m².

b. Base de Mezcla Asfáltica.

La capa de base asfáltica tendrá 10.0 cm de espesor, la mezcla mencionada será elaborada en planta y en caliente, misma que deberá estar formada con material de tamaño máximo de agregado de 1½" y será cien por ciento (100 %) producto de trituración de roca sana, utilizando material procedente del banco de préstamo propuesto por el CONTRATISTA y cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros con una dosificación aproximada de 130 kg/m^3 de material pétreo seco y suelto.

Compactado al noventa y cinco por ciento (95 %) de su masa volumétrica máxima, cuya mezcla asfáltica deberá ser diseñada mediante el método Marshall.

c. Carpeta de concreto asfáltico de granulometría densa.

El riego de liga, se efectuará con emulsión asfáltica del tipo Rompimiento rápido con un contenido de cemento asfáltico en masa del 60 %, a razón de 0.60 lts/m².

Carpeta de concreto asfáltico de 10 cm de espesor, mediante el empleo de mezcla asfáltica de granulometría densa, elaborada en caliente, con cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros y material pétreo de tamaño máximo de ¾", cien por ciento (100 %) triturado y compactado al noventa y cinco por ciento (95 %) de su masa volumétrica máxima, cuya mezcla asfáltica deberá ser diseñada mediante el método Marshall.

d. Carpeta asfáltica delgada tipo SMA.

En todo el ancho de la calzada, previamente barrida y seca, se aplicará un riego de liga con una emulsión catiónica modificada con polímeros, a razón de 0.4 lts/m².

Una vez que el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, en todo el ancho de la superficie, se construirá con 3.00 cm de espesor, una carpeta asfáltica delgada tipo SMA elaborada en caliente, con cemento asfáltico PG 76-22 modificado con polímeros, cuyo diseño de la mezcla será basado en las normas AASHTO.

e. Obras de infraestructura hidráulica (Drenaje menor).

Se deberá entender como obra de drenaje menor a todas aquellas obras transversales cuyo gálibo horizontal, de acuerdo al área hidráulica necesaria, sea menor o igual a 6 metros (losas o vados, cajones, bóvedas de concreto armado, tubos de concreto, tubos de lámina).

El área donde se localiza el trazo tiene escurrimientos superficiales intermitentes y se tiene la necesidad de preservar la integridad de los terraplenes y pavimento, así como no desviar ni interrumplir el flujo hidráulico de los cuerpos de agua. La construcción de las obras de drenaje menor, consiste en realizar excavaciones necesarias para la construcción de alcantarillas de tubo o losa de diferentes dimensiones, para posteriormente rellenarlas y construir muros cabezotes.

Se construirán obras de infraestructura hidráulica menores para evitar desviar los flujos de las escorrentías en los cuerpos de agua y salvar esos obstáculos que atraviesa el camino.

El tipo de obra estara dimensionado de acuerdo con el caudal o gasto máximo que lleva cada cuerpo de agua, mismo que se relaciona con otras variables como es el tamaño de su cuenca de captación, pendiente y el porcentaje de vegetación que esta presenta.

Todas las obras de drenaje serán construidas durante la época de secas para evitar la afectación a la calidad del agua, permitir el paso de vehículos, tener facilidad para las maniobras constructivas y evitar modificar el cauce.

El drenaje superficial se construye a un lado de la superficie de rodamiento para drenar el área; en el caso de los bordillos, estos son elementos de concreto que van sobre el hombro de la carretera y en el lado opuesto va una cuneta, que es un canal revestido de concreto armado. El zampeado se construirá de mampostería de tercera clase juntando la piedra con mortero de arena – cemento y se utilizará para la construcción de las alcantarillas de losa entre los estribos, aleros de entrada y salida de estas obras, en el recubrimiento de cunetas de acuerdo al proyecto.

Es importante mencionar que el material de la excavación de estas obras será utilizado para la protección de las alcantarillas.

f. Reforestación.

El Programa de Reforestación que se deberá de ejecutarse para compensar la vegetación derribada se llevará a cabo de acuerdo a las acciones que consistirán en compensar los árboles a derribar en proporción de 3 nuevos ejemplares por cada uno derribado, a plantarse de ser posible dentro del derecho de vía y/o sitios aledaños que no cuenten con vegetación, previamente seleccionados, mismos que se describen en dicho programa.

OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.

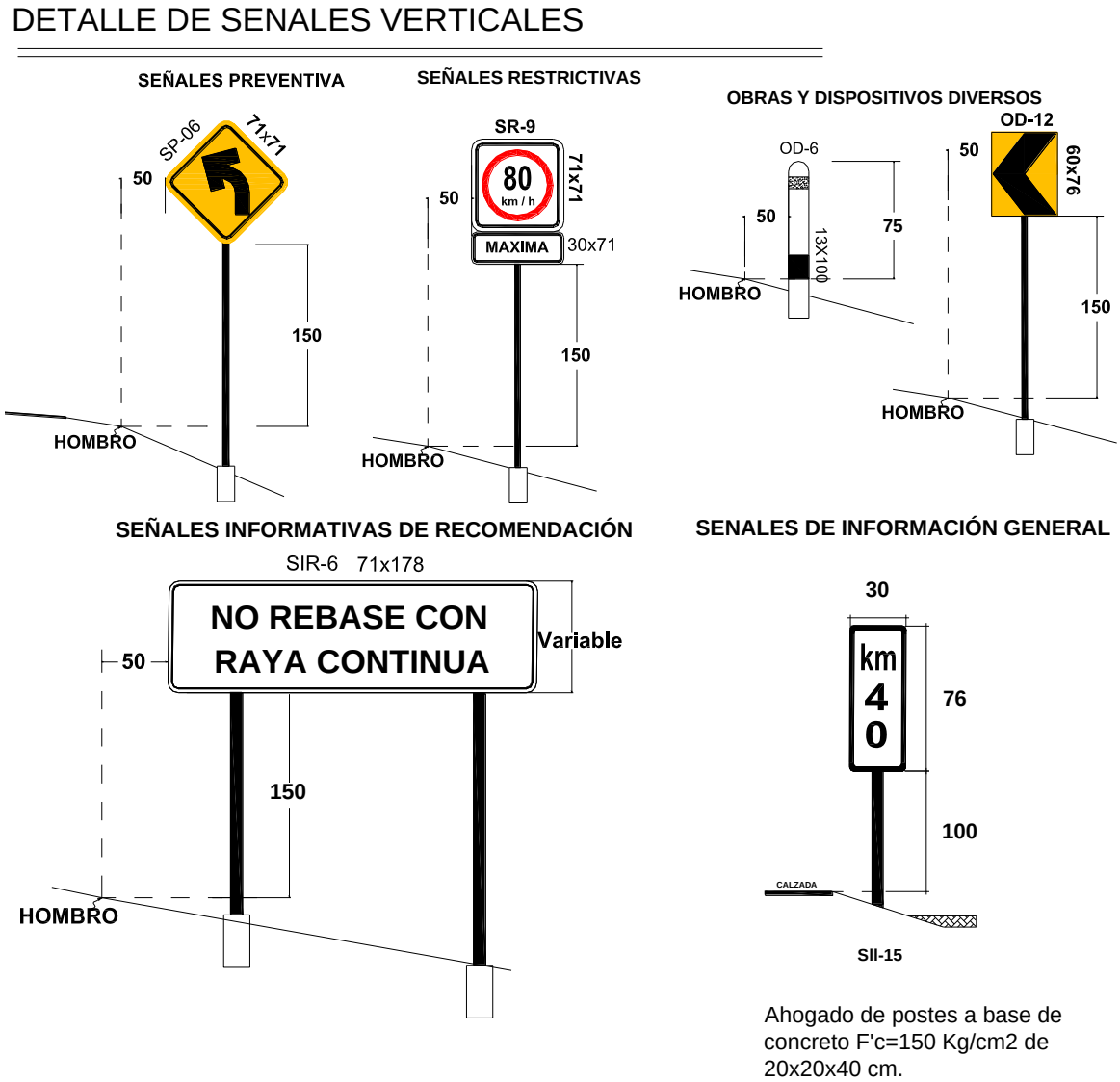
En el Proyecto carretero, será necesario que se realicen otras obras de drenaje como cunetas.



Figura No.13. Carretera con obras de drenaje secundaria, cunetas.

Colocación de señalamientos horizontales y verticales.

Se hará de acuerdo a las especificaciones del proyecto y a la normatividad vigente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SICT), **Norma Oficial Mexicana, NOM-034-SICT2-2011, referente al Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas**. Se muestra el detalle de las señales en la figura No.14.



Ahogado de postes a base de concreto F'c=150 Kg/cm2 de 20x20x40 cm.

Figura No. 14 Detalles de señalamiento vertical.

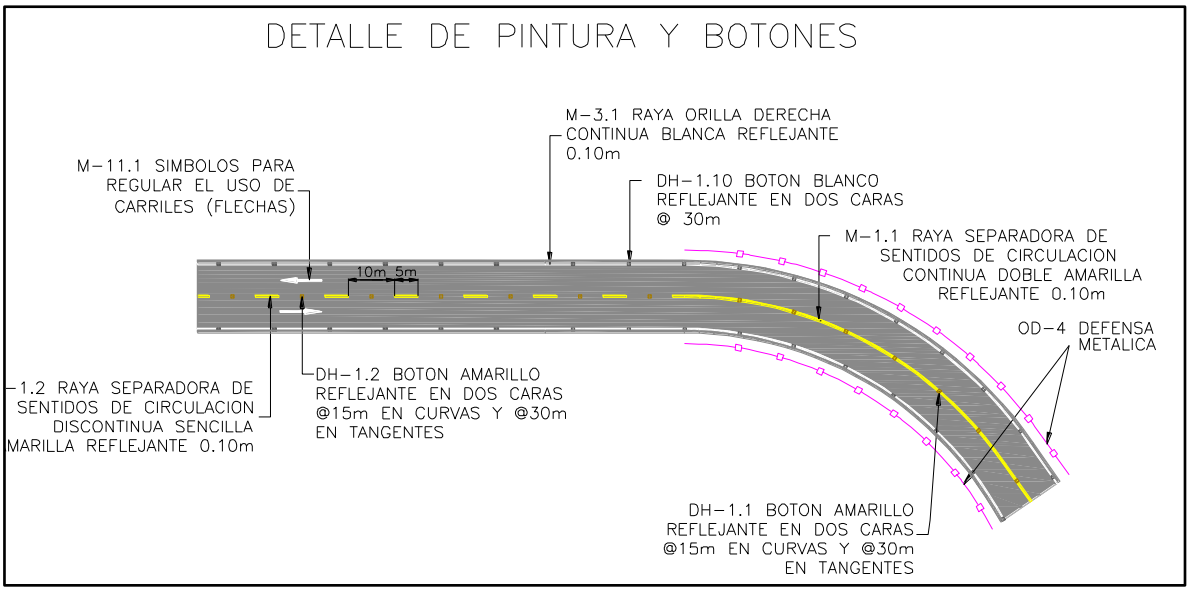


Figura No.15 Detalles de pintura y botones.

PROCEDIMIENTO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN.

La secuencia de ejecución de las obras será:

Previas: Ejecución de los programas para protección de fauna y flora, consistentes en: Ahuyentamiento y traslocación de fauna de lento desplazamiento, así como la reubicación de flora, en especial de cactáceas columnares y agaváceas asparagáceas.

Revisión de bancos de nivel y eje central del trazo.
1. Suministro de bancos de préstamo.
2. Colocación del letrero informativo de obra.
3. Colocación de señalamiento de protección de obra incluyendo bandereros en cruces viales, de requerirse.
4. Desmonte.
5. Afine de taludes y Despalme.
6. Ejecución de las Obras de drenaje.
7. Ejecución de las estructuras.
8. Ejecución de los cortes y/o cuerpo del Terraplén.
9. Ejecución de la capa subyacente.
10. Ejecución de la capa Subrasante.
11. Ejecución de la capa de Base hidráulica.
12. Aplicación del material asfáltico de impregnación.
13. Aplicación del material asfáltico de liga.
14. Ejecución de la capa de Base asfáltica.
15. Aplicación del material asfáltico de liga.
16. Ejecución de la carpeta Asfáltica.
17. Aplicación del material asfáltico de liga modificado.

18. Ejecución de carpeta asfáltica delgada tipo SMA.
19. Construcción de obras de drenaje menor sobre cuerpos de agua.
20. Colocación del señalamiento horizontal.
21. Colocación del señalamiento vertical definitivo.
22. Limpieza general de la obra.
23. Retiro del señalamiento de protección de obra.
24. Conservación de suelos, control y rehabilitación de cárcavas y reforestación de áreas.

Es muy importante mencionar que no habrá modificaciones a los cuerpos de agua que cruza el proyecto y tampoco será afectada la calidad del agua.

II.3.4.- Etapa de operación y mantenimiento.

Dado que se trata de una obra de infraestructura carretera ubicada en el área rural del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y no de un proceso productivo en sí, no se utilizarán recursos adicionales para su operación, más si para su mantenimiento constante mismo que estará a cargo del promovente, CENTRO SICT-DURANGO.

Una vez que se construya el tramo carretero objeto de esta MIA-R y entre en operación, se dice que pudiera presentar a corto o mediano plazo problemas que por su operación redunde en afectaciones ambientales adicionales a las producidas con la construcción de la carretera.

Las inmediatas son las emisiones atmosféricas producto de la combustión de vehículos automotores, contaminación por plomo, ruido, transporte de sedimentos a los cuerpos de agua aledaños, atropellamiento de fauna y todos los impactos acumulativos que genera este tipo de obra considerando su cercanía con algunas poblaciones.

El mantenimiento por parte del promovente deberá ser oportuno y de acuerdo con los programas al respecto tiene el CENTRO SICT-DURANGO.

Lo anterior es fundamental con la finalidad de no tener fallas en la operación.

II.3.4.1. Programa de operación.

Una vez terminada cada etapa del proyecto carretero se abrirá completamente a la operación diaria, la cual la realizaran los vehículos que circulen diariamente el camino, la velocidad máxima permitida para circular será de 70 Km/h, al abrirse completamente este nuevo tramo de 23.5 km a la circulación se disminuirán notablemente los tiempos de recorrido.

La vía de comunicación contará como todas las carreteras con un programa de mantenimiento y conservación a cargo de la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (SICT) y de acuerdo con su organigrama y ubicación, lo llevará a cabo el Centro SICT- Durango de la misma Secretaría. Para prevenir y disminuir los riesgos de accidentes viales durante la operación vehicular, se contará con señales restrictivas, informativas y de identificación a lo largo del tramo, de igual manera serán colocados señales que informen áreas de fauna para que los conductores tengan cuidado con ella al transitar.



Figura No. 16. Ejemplo de señales para protección de la fauna.

Como una de las principales medidas de mitigación ambiental contempladas en esta MIA-R, al finalizar el proyecto es la de ejecutar las acciones de del Programa de reforestación con ejemplares de flora regional, además de reforestar en la zona del derecho de vía del camino y los taludes del terraplén con zacates regionales, ya que esto mitigará en gran medida, los niveles sonoros producidos por los vehículos que circulen y la erosión hídrica del suelo.

II.3.4.2. Programa de mantenimiento.

Principales labores de mantenimiento de una carretera.

Las principales actividades de Mantenimiento a realizar para un buen funcionamiento son las siguientes: Bacheo, renivelaciones, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, reparación del señalamiento horizontal y vertical, limpieza de obras de drenaje y deshierbe de zonas laterales.

Debido a que estas actividades se consideran obras menores, los impactos negativos que ocasionaran al Sistema Ambiental Regional (SAR) son mínimos, a comparación con la etapa de construcción.

Supervisión de la carretera para detectar fallas.

Se supervisará la rúa para detectar; baches, grietas, deslaves, invasión de maleza en los acotamientos y carretera, desplazamiento de terreno, azolvamiento de las obras de drenaje y señalamientos verticales y horizontales.

Los datos se anotarán en la bitácora de control conteniendo la siguiente información mínima.

Fecha y hora, Carretera, Tramo, Tipo de daño.

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Programa de conservación preventiva y correctiva según la S.I.C.T.

1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa quincenal actualizado al CENTRO-SICT DURANGO.

2. Obtener índice de servicio actual o IRI de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos. Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos o el que se implante en la vialidad.

3. Evaluar el estado de cunetas y lavaderos y repara aquellas que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes proceder como se indica en el anexo

PC-2 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la S.I.C.T.
4. Inspeccionar los sitios y señales con problemas. Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el anexo PC-5 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la S.I.C.T.

5. Contratar la ejecución de los estudios del estado de las vialidades. Enviar el estudio terminado, indicando la alternativa de solución que considere más adecuada el promovente.

6. Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada por la SICT para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo a los resultados de los estudios. Acordar su ejecución con el CENTRO SICT DURANGO.

7. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, revizando el control de calidad de la obra.

Programa de conservación rutinaria.

1. Realizar inspecciones diariamente en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:

a. Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso.

b. Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.

c. Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.

2. Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:

a. Defensas y señales de tipo normal.
b. Obras de drenaje.
c. Obras complementarias de drenaje
d. Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
f. Limpieza de cunetas y derecho de vía
g. Daños en el camino por efecto de accidentes
h. Contra-cunetas y sub-drenajes
i. Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje
j. Fallas locales de cortes
k. Postes y fantasmas.
l. Deshierbe y poda de vegetación

m. Pintura en general.

TABLA No. 13. Calendario de mantenimiento correctivo y preventivo.

ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RECURSOS REQUERIDOS
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
1. Bacheo.	**ANUAL**	Riego de liga y carpeta asfáltica
2. Reparación arbotantes en obras de hidráulicas.	**SEMESTRAL**	Pintura y lámparas.
3. Señalamientos horizontales y verticales.	**ANUAL**	Pintura y reposición de señalamientos.
4. Reparación barandales obras de infraestructura hidráulica.	**ANUAL**	Soldadura y pintura.
5. Revisión estructural de obras hidráulicas.	**ANUAL**	Personal técnico especialista. De requerirse se utilizarán Reposición de estructuras dañadas.
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
6. Trabajos de diferente índole posteriores a un fenómeno meteorológico o accidente vial que dañe cualesquier estructura o equipo.	**VARIABLE**	Diversas.

II.4. Requerimiento de personal e insumos.

Personal.

30 Personas.

En condiciones normales solo habrá un turno de trabajo y será diurno.

Es importante destacar que el personal que se requiera en las diversas etapas será preferentemente del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango, en especial de las poblaciones aledañas y cercanas al proyecto carretero.

El personal contratado gozará de las garantías laborales que establecen la Constitución Mexicana y la Ley Federal del Trabajo.

Insumos. Recursos naturales renovables.

Tabla. No. 13. Consumo de agua en la obra.

ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio	Cruda	3,000.0 m^3	Río **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	550 litros*	Potabilizadora***	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Construcción	Cruda	1,200.0 m^3	Río **	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	2,300 litros*	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Operación	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Mantenimiento	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

*Estimación diaria.
**Tomas Autorizadas por la Comisión del Agua (CONAGUA) en pozos o cuerpos de agua cercanos.
***Centros de llenado de agua purificada y/o manantiales naturales. N.A: No aplica. No se contempla la etapa de abandono por la necesidad vital del proyecto, es mas probable una nueva amplición que abandonar la obra.

Es importante mencionar:

a) Los usos principales que se le dan al agua en el área del trazo del camino son principalmente; consumo doméstico, ganadero y para actividades agropecuarias.

b) El traslado y almacenamiento del agua cruda será en camiones tipo "pipa" con capacidad de 10,000 litros.

El agua destinada para la obra no será almacenada, porque se trasladará y utilizará inmediatamente.

c) El agua purificada para uso doméstico en obra se almacenará en garrafones de 19 litros o tinacos Rotoplas de 250 litros.

Materiales y sustancias.

Tabla. No. 14. Materiales estimados a utilizar en la etapa de construcción.

Concepto	Unidad	Cantidad
MATERIALES PÉTREOS.		
Grava	M^3	N.D.
Arena	M^3	N.D.
Piedra bola	M^3	N.D.
Material relleno (limo)	M^3	N.D.
Material base para construcción	M^3	N.D.
Concreto asfaltico	M^3	N.D.
Cal	Ton	N.D.
Cemento	Ton	N.D.
Clavos	Kg	N.D.
Varilla	Kg	N.D.
Alambre recocido	kg	N.D.
Tubería de polietileno de alta densidad, diversos diámetros	ml	N.D.
Madera de pino (barrotes y fajilla)	$Pies^3$	N.D.
Triplay de pino de 16 mm	$Pies^3$	N.D.
Señalamientos	Unidad	N.D.
Ángulos placas de fierro	Kg	N.D.

N.D= A la fecha de la elaboración del presente estudio los materiales no estaban cuantificados.

Tabla. No. 15. Sustancias a utilizar en la obra.

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS[1]	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	METÁLICO /CARTÓN	CONSTRUCCIÓN	1,500 kilos	S. R.

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETI[2]						IDLH[5]	TLV[6] 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
	C	R	E	T	I	B				
GRASA	-	-	-	X	-		S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No sobra.

SR. Sin registro.

Explosivos.

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

Energía y combustibles.

Energía.

No se requiere de energía eléctrica para la etapa de preparación del sitio. En la etapa de construcción se utiliza para las máquinas de soldadura que serán utilizadas en soldar estructuras y para ello, se utilizarán plantas portátiles y semi-portátiles generadoras de energía eléctrica que funcionan con combustible diésel y gasolina. No se usará otro tipo de fuente de energía, ni eólica, ni solar, ni radioactiva.

Combustible:
Los requerimientos de combustible estimados se enlistan a continuación desglosados por etapa.

Tabla. No. 16. Combustible estimado a utilizar en la etapa de Preparación del sitio.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras más cercanas.	61,500 litros*	Tambores 200 L.
Gasolina	Petróleo		10,500 litros*	Tambores de 200 L.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Trascabos Caterpillar, maquinaria de excavación, pipas, camiones de Volteo	Estaciones de servicio de gasolina/diésel.
Gasolina	Camionetas y vehículos del personal	

***Cantidad estimada.**

Tabla. No. 17 Combustible estimado a utilizar en la etapa de Construcción.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolinera de la Ciudad más cercana (San Juan de Guadalupe).	42,000 litros*	Tambores 200 L.
Gasolina	Petróleo		5,000 litros*	

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Trascabo y/o maquinaria de excavación. Camiones de Volteo	Estaciones de

Gasolina	Camionetas y vehículos del personal	servicio de gasolina/diésel.	

***Cantidad estimada.**

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: Preparación del sitio y construcción.

Será utilizado el diésel para la maquinaria pesada de construcción y la gasolina sin plomo para los vehículos y camionetas de traslado y transporte de personal, insumos y/o materiales.

El origen de los combustibles será de PEMEX a través de la estación de servicio más cercana.

Tabla. No. 18 Equipo y maquinaria estimada a utilizar durante cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA	EQUIPO
Preparación del sitio	Barredora BROCE 7". Cortadora 12 H.P. Moto conformadora, Retroexcavadora Case 680, Camiones de volteo, Señalamientos. Camioneta pick-up para diversos usos. Tractor Caterpillar D-6 CAT, Moto conformadora.
Construcción	Cortadora 12 H.P. Compresor 100 Lbs. Revolvedora 1 saco Retroexcavadora Case 680 y Case 580, Tractor D-9 de orugas Perforadora. Grúas. Camión de volteo 7 - 21 m^3 Camioneta pick-up para diversos usos.
Operación y mantenimiento	Equipo de limpieza y mantenimiento de la red de drenaje. Camioneta pick-up para diversos usos.

El tiempo estimado de uso diario es de 8 a 10 horas de lunes a sábado.

II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.

Generación manejo y disposición de residuos.

Tabla. No. 19 Generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETI	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
N.A.	N.A.	Preparación del sitio.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Construcción	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Operación.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Abandono.	Esta etapa no se tiene contemplada por la necesidad vital del proyecto.						

Tabla. No. 20. Generación de residuos no peligrosos.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	variable	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por la Junta municipal de agua**
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	Confinamiento.
CONSTRUCCIÓN	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	variable	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por la Junta municipal de agua**
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	Confinamiento.
	Madera	Construcción	variable	Contenedor	Sólido	
	Plástico		variable	Contenedor	Sólido	
	papel	Construcción	variable	Contenedor	Sólido	
OPERACIÓN	Basura.	Basura dejada por usuarios	variable	Contenedor o camión volteo	Sólido	
ABANDONO DEL SITIO	**Esta etapa no está comprendida por la necesidad vital del proyecto.**					

*Estimado por día.

**La compañía constructora contratará el servicio de renta de letrinas, la empresa que sea elegida y proporcione el servicio será la encargada del mantenimiento de las mismas, es de suponerse que de acuerdo a la normatividad vigente que dicha empresa opere legal y correctamente y tenga un sitio (pozo de visita) asignado por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del municipio donde descargue las aguas residuales.

Se trasladarán los residuos en vehículo de la empresa o se contratara a una compañía para que recolecte la basura que se genere.

Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos.

Manejo de los residuos no peligrosos.

La totalidad de los residuos generados en las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento corresponden al tipo de los no peligrosos.

Tabla No. 14. Descripción de sitios de disposición de residuos no peligrosos y domésticos.

Disposición temporal.	Contenedor de residuos no peligrosos con tapa ubicado una parte del sitio conforme al avance de obra.
Disposición definitiva.	Confinamiento en la población de, San Juan de Guadalupe, Durango

Sitio de disposición final.

Confinamiento Controlado de la población de San Juan de Guadalupe, Durango.

Tabla No. 15. Descripción del confinamiento.

Ubicación.	San Juan de Guadalupe.
Tipo de confinamiento.	Basurón sin control alguno.
Autoridad responsable.	H. Ayuntamiento de San Juan de Guadalupe, Durango
Sitios alternativos.	No hay.

Manejo de los residuos peligrosos (RP).

El proyecto de modernización carretera no es una actividad que genere residuos peligrosos.

Para evitar la generación de RP la maquinaria y equipo a utilizar deberá contar previamente con el mantenimiento mecánico adecuado para su correcta operación y evitar así cambios de aceite y filtro de la maquinaria.

Si por fuerza mayor se requieren hacer reparaciones de maquinaria y equipo que impliquen la generación residuos peligrosos estos serían básicamente: aceites y filtros gastados, así como tierra o trapos impregnados con combustible, aceite y/o grasas, recipientes vacíos de aceite y grasas, botes vacíos de pintura líquida y en aerosol.

Todos estos residuos serán almacenados bajo techo en contenedores especiales con tapa para ser entregados a un acopiador de R.P.

Derrame de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites se puede presentar por tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio, se considera que el mantenimiento será esporádico y se tomaran las precauciones necesarias para que no suceda.

Generación de sustancias y emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción del proyecto, se generarán polvos por el movimiento de tierra producto de las excavaciones así como también se generarán partículas, humos y gases por el escape de los vehículos que participen en la obra, se estima que este impacto es puntual y temporal ya que no durará mucho tiempo e irá cambiando de sitio de acuerdo al avance de los trabajos.

Los vehículos que transporten material producto de las excavaciones deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvos se recomienda que se conserven húmedas, efectuando riegos de agua con pipas para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

Identificación de las fuentes.

Las fuentes son móviles ocasionadas por los vehículos que transiten al sitio del proyecto por diversos motivos.

Contaminación por ruido.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la contaminación por ruido se deberá por el trabajo de la maquinaria pesada y equipo mecánico el cual es estimado en la tabla No.16. Y el tipo de contaminación se indica en la tabla No. 17.

TABLA No. 16. Nivel promedio de ruido estimado a generar por las fuentes del proyecto.

FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Maquinaria de construcción	23	Preparación del sitio y construcción	90 90 90	60 60 60	8 8 24
Camioneta Pick-up	2	Todas las etapas	90	60	8
Camioneta Pick-up	2	Operación	90	60	24

dB- decibeles.

Tabla No. 17. Tipo de contaminación.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ruido.	Descrita detalladamente anteriormente.
Vibraciones.	Producidas por la maquinaria al desplazarse.
Energía nuclear	No aplica en el proyecto.
Energía térmica.	No aplica en el proyecto.
Luminosa.	No aplica en el proyecto.
Radioactiva.	No aplica en el proyecto.

II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

La construcción de caminos en áreas forestales puede afectar de forma potencial al Sistema Ambiental Regional de la siguiente forma:

La construcción de cualquier camino requiere desplazar la vegetación colindante o existente a lo largo del mismo, por lo que afecta la diversidad y abundancia vegetal; alterando los nichos biológicos de las especies.

Las obras de proyección lineal como los caminos, constituyen una acción de fragmentación, efecto borde y barrera del hábitat de animales y plantas por lo que afectan los procesos biológicos e historias de vida en términos de dispersión, reproducción, migración, etc., al alterar su desplazamiento en el entorno silvestre, por el efecto barrera/borde y atropellamientos de fauna que provocan.

El ruido ocasionado por los vehículos que transitan por el camino ahuyenta algunas especies de la fauna y altera su conducta por lo que

constituye un impacto a las poblaciones de animales y personas existentes a lo largo del camino.

La alteración del relieve del suelo daña o destruye madrigueras, perchas, etc., de animales modificando sustancialmente el hábitat de los organismos, además de modificar el patrón de escurrimientos de la zona.

La generación de humos y partículas, así como la contaminación por plomo constituyen un impacto característico de las carreteras, no obstante, el tráfico vehicular que transita muy está actualmente causando estos problemas, mismos que deben de disminuir al entrar en operación la nueva carretera.

La modificación del relieve afecta los escurrimientos de agua, los cuales son de suma importancia en la dinámica de suelos, e hidrología subterránea y superficial.

Finalmente la proyección, apertura, construcción o mejoramiento de cualquier camino modifica las condiciones originales del ecosistema afectado por lo que los daños son inevitables por lo que las acciones correctivas para atenuar estos efectos son imprescindibles.

Planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Posibles accidentes y planes de emergencia:

Durante las etapas de:

Preparación del sitio.
Construcción.
Operación.

El evento donde pudiera observarse una emergencia ambiental sería en las etapas de preparación del sitio y construcción si se presentara un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites que se puede dar si se realizan tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio.

La prevención para impedir ese hipotético caso es la **prohibición a realizar acciones de mantenimiento a la maquinaria** en el sitio del proyecto. Tales acciones se deberán llevar a cabo en talleres de la ciudad o poblaciones cercanas y/o aledañas a los sitios de trabajo donde es factible habilitar talleres para el servicio de la maquinaria.

Si por algún motivo hubiera una fuga de aceite en la maquinaría se deberá biorremediar el área afectada, colocando almohadillas absorbentes para limpiar y recoger la(s) sustancia(s) contaminante(s).

Para la etapa de operación.

Se contemplan accidentes viales y en algunos de estos puede haber derrame de combustible, ácido y aceite, por lo que se deberá biorremediar el área afectada, colocando arena, tierra o almohadillas absorbentes para limpiar y recoger la(s) sustancia(s) contaminante(s).En el caso de derrames de ácidos y álcalis utilizar agua en abundancia para diluir la concentración o bien utilizar alguna sustancia como buffer, por ejemplo cal agrícola.

Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencias.

Este programa de contingencias y respuesta de emergencias contiene las medidas de primera respuesta ante posibles situaciones de emergencia que podrían suscitarse durante las diferentes etapas del proyecto, que puedan poner en peligro al ambiente o la seguridad del personal, su propósito es compilar las acciones y los procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a las posibles emergencias durante las actividades del proyecto.

Identificación.

A continuación, se enumeran las posibles emergencias y/o contingencias que pueden suceder durante las diferentes etapas del proyecto.

ACCIDENTES.

- ✓ Cortocircuito en vehículos.
- ✓ Choques y volcaduras.
- ✓ Atropellamiento.
- ✓ Electrocutamientos.
- ✓ Asfixia por inmersión en medio líquido.
- ✓ Incendio forestal.
- ✓ Caídas de altura.
- ✓ Asaltos.
- ✓ Mordeduras/piquetes por animales venenosos, con especial énfasis en enjambres de abejas africanas.

Manejo de sustancias y materiales peligrosos.

Los materiales que se manejarán son aceites, diésel y gasolina, así como grasas, los cuales serán proveídos por un camión nodriza a cada uno de los vehículos de trabajo, principalmente maquinaria pesada. No deberá haber depósitos de los mismos dentro del área de trabajo. Los filtros de aceite usados, estopas impregnadas con grasas y aceites, tambores vacíos que contenían aceite y baterías usadas, deberán ser almacenadas por el contratista en tambores metálicos de 200 L. y recogidas por prestador de servicios autorizado para el manejo, transportación y acopio de residuos peligrosos y entregar la boleta correspondiente que servirá del contratista y entregadas a un centro de acopio autorizado. Queda estrictamente entregar el aceite gastado a ladrilleros o albañiles para impregnar madera.

En caso de ocurrir derrames o fugas se deberá biorremediar inmediatamente el área con almohadillas absorbentes y remover el suelo contaminado.

De ocurrir la fuga en medio acuático deberá notificarse a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para proceder a recoger, también mediante almohadillas flotantes el aceite suspendido en el agua y prevenir y dar respuesta a la contingencia de acuerdo a la Tabla No. 18.

Tabla No. 19. Prevención y respuesta a diferentes tipos de sustancias.

TIPO DE SUSTANCIA.	TIPO DE ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE	ACCIONES DE PREVENCIÓN	PLAN DE RESPUESTA
Gasolina	Bidones de 50 L.	Tener cuidado en la carga de combustible a la maquinaria. Evitar el sobrellenado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Diésel	Camioneta nodriza con cisterna.	Tener cuidado en la carga de combustible a la maquinaria. Evitar el sobrellenado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Aceite	Camioneta nodriza con tambores 200 L.	Los cambios de aceite se deberán realizar en sitios con pisos de concreto empleando además una charola metálica de captación.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.
Grasa para chasis	Camioneta nodriza con tambores 200 L.	Tener cuidado en la aplicación de grasas. Usar "graseras" en buen estado.	Bioremediación del sitio y/o retiro de suelo contaminado o recuperación en medio acuático.

Prevención y respuesta.

En una obra constructiva de esta índole es muy importante adoptar las siguientes medidas de seguridad:

1. Todos los empleados deberán utilizar cascos y chalecos fluorescentes.
2. Se deberán colocar avisos de reducción de velocidad, así como topes y boyas indicadoras, de requerirse.
3. Deberán instalarse bandereros en los cruces con otras vialidades para controlar el tráfico de entrada y salida de camiones de carga, de requerirse.
4. Todos los camiones de volteo y maquinaria pesada deberán contar con señal acústica de reversa.
5. No deberán hacerse fogatas para calentar los alimentos, es recomendable la instalación de estufas con 2 o 4 quemadores a base de gas LP para calentar los alimentos.
6. Todos los trabajos en altura deberán realizarse utilizando andamios y equipos personales de seguridad con arneses.
7. El pago al personal deberá ser con tarjeta, no en efectivo ni dentro de la obra para evitar atracos y que el personal que labora resulte afectado o haya heridos o muertos.
8. Deberá contratarse personal de seguridad para que vigile el ingreso de personas extrañas al área de trabajo.
9. Todo la maquinaria y vehículos deberán contar al menos con extinguidores de espuma ABC de 2 Kg. de capacidad.
10. Los trabajadores que desarrollen actividades dentro de cuerpos de agua deberán portar chalecos salvavidas de acuerdo a su peso.
11. Los supervisores deberán contar con botiquín médico de emergencias y este deberá contener succionadores de veneno tipo Aspivenin.
12. Durante la remoción de la vegetación, los operadores de maquinaria pesada deberán contar con trajes y careta para apicultor.

Medidas de seguridad.

El ingeniero residente de obra y los supervisores deberán contar siempre con un directorio con los diferentes teléfonos de emergencia como H. Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja Mexicana, Protección Civil, Policía Municipal, etc., mismos que son los cuerpos de auxilio más cercanos al sitio del proyecto.

Incendios forestales.

Inicialmente entrarán en operación los tanques cisterna con agua rociada a presión para sofocar el incendio y de ser necesario se solicitará la intervención inmediata del cuerpo de bomberos más cercano al frente de obra, dependiendo de la magnitud del incendio o bien de la brigada contraincendios de la CONAFOR.

Choques y volcaduras.

Dependiendo la severidad del accidente se solicitará la intervención de los bomberos para que utilicen las "quijadas" neumáticas que permitan liberar a las víctimas prensadas y de los socorristas de Cruz Roja Mexicana para su traslado al hospital más cercano. En la zona existen pistas para el despegue y aterrizaje de pequeñas avionetas que pueden trasladar a heridos. Las autoridades de tránsito municipal, PFP o en su caso Ministerio Público, deberán también ser alertadas de acuerdo a su competencia por el sitio donde haya ocurrido el accidente y su desenlace.

Atropellamientos.

Dependiendo la gravedad se podrá trasladar a la víctima al hospital más cercano en vehículos propios de la empresa contructora o solicitar una ambulancia de la Cruz Roja Mexicana más cercana al frente de trabajo.

Todas las contingencias deberán ser reportadas de inmediato en el orden jerárquico inmediato ascendente y deberá realizarse una descripción pormenorizada del evento, con datos como: sitio del accidente, horario, personal afectado, testigos e incidencias. Esto con la finalidad de poder llenar verazmente el formato de accidentes de trabajo del IMSS.

Sustancias peligrosas.

Las cantidades de combustibles a utilizar (diésel y gasolina) no rebasan las cantidades de reporte de los listados 1 y 2 de actividades altamente riesgosas que incluye a las sustancias líquidas, sólidas o gaseosas que rebasen las cantidades de reporte ahí establecidas.No se utilizarán explosivos.

Riesgo.

No hay elementos de riesgo ambiental en las diferentes etapas del proyecto, por lo que solamente se elaboró el Estudio de impacto ambiental modalidad Regional (MIA-R).

Si la autoridad a su juicio determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Es más factible a futuro que se dé una ampliación que el abandono de la carretera. Las instalaciones con carácter temporal que se utilizarán a lo largo del trazo como letrinas portátiles, comedores rústicos y oficinas móviles, serán desmanteladas y retiradas con facilidad debido a los materiales que las componen y serán trasladadas al almacén de la compañía constructora para ser utilizadas en otra obra.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

"San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."

Capítulo III

Febrero de 2024.

Índice.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.	**No.**
LEYES	5
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	6
Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango.	12
Ley General de Vida Silvestre.	14
Ley General para la preservación y gestión de los residuos.	17
Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.	21
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	23
Ley de Aguas Nacionales.	27
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	29
Ley Federal De Armas De Fuego Y Explosivos.	31
REGLAMENTOS.	32
Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	33
Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango En Materia De Impacto Ambiental.	35
Reglamento de la Ley De Aguas Nacionales.	37
Reglamento de la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.	40
Reglamento de la Ley General De Vida Silvestre.	42
Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.	45
NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	46
NOM-001-SEMARNAT-2021.	47
NOM-041-SEMARNAT-2015.	48
NOM-042-SEMARNAT-2003.	51
NOM-045-SEMARNAT-2017.	55
NOM-052-SEMARNAT-2005.	56
NOM-059-SEMARNAT-2010.	67
NOM-080-SEMARNAT-1994.	68
NOM-081-SEMARNAT-1994.	69
NOM-024.SSAI-1993.	70
PLANES DE DESARROLLO.	71
Federal.	72
Estatal.	74
Municipal	76
Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.	77
Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.	78
REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.	80
Área De Importancia Para La Conservación De Las Aves (Aica).	86
Sitios Ramsar.	87
Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.	89
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango	97

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

De acuerdo a los lineamientos establecidos por los instrumentos ambientales normativos con validéz legal aplicables al proyecto por su tipo y ubicación, se presenta el respectivo análisis vinculatorio siguiente:

Vinculación de la normatividad oficial vigente.

De acuerdo con la naturaleza, ubicación y características del proyecto a realizar:

Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango."

Las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, planes de desarrollo y progamas de ordenamiento de diversos tipos, que se vinculan en forma directa con dicho proyecto son:

LEYES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.
LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.
LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.
LEY DE AGUAS NACIONALES.
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

REGLAMENTOS.

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

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-001-SEMARNAT-2021.
NOM-041-SEMARNAT-2015.
NOM-042-SEMARNAT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-2017.
NOM-052-SEMARNAT-2005.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-024-SSA1-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO.
PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE DURANGO.

A continuación se analiza el cumplimiento con dichas leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, planes de desarrollo y programas de ordenamiento, los cuales son vinculadas con el proyecto:

LEYES

I.-LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988.
Última reforma publicada DOF 11-04-2022.

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de la misma son vinculables al proyecto denominado: **"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango".**

Vinculación:

La construcción y ejecución del proyecto por el promovente, **CENTRO SICT-DURANGO,** obedece a la misma necesidad de modernizar los caminos rurales y con ello agilizar el tráfico que actualmente circula por un camino de terracería que tiene tramos en mal estado y no es apto para vehículos de carga, aunado a que no cuenta con infraestructura adecuada para ofrecer seguridad ni tampoco cuenta con señalamientos viales.

Con la modernización del camino rural a una carretera Tipo C, se disminuirá el tiempo de recorrido entre las poblaciones beneficiadas, las cuales tendrán una vía de comunicación que logre disminuir la alta marginación en que se encuentran, dar mayor comodidad al viajar y lo que es lógico que con menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna, disminuirá considerablemente la contaminación atmosférica y se consumirá menos combustible, es por lo cual que dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley.

A continuación, se desarrollan algunos de los artículos y fracciones de esta ley que se consideran a nuestro juicio más relevantes e importantes con el citado proyecto.

Artículo 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo y su fracción 1° para garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente adecuado.

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Al entrar en operación esta obra de infraestructura, se espera cumplir esta fracción. Ya que al contar con una carretera en buenas condiciones se agilizara la circulación y con ello se disminuirá el impacto provocado por tener funcionando los motores de los vehículos más tiempo.

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Es un hecho lógico que, al entrar en operación la obra, se disminuyan los tiempos de recorrido vehicular y con ello la contaminación causada por la emisión de gases contaminantes a la atmosfera y lógicamente se cumpla con esta fracción.

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación:

Por el solo hecho de que el promovente (**CENTRO SICT-DURANGO**) presente a la autoridad encargada del cumplimiento de esta Ley (DGIRA-SEMARNAT), este manifiesto de impacto ambiental se está dando observancia a dicha fracción.Al obtener la autorización respectiva se estará actuando bajo la legalidad.

Artículo 8o.- Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente

atribuidas a la Federación o a los Estados;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SICT-DURANGO, en cumplimiento de sus funciones, para lo que fue creada la secretaría y considerando que el estado de Durango y en especial en el municipio de San Juan de Guadalupe, beneficiado con la obra, desean que se construya la carretera que favorecerá a esa región.

Con la construcción y ejecución de dicho proyecto, ya ampliamente descrito en esta MIA-R, se cumple cabalmente con los propósitos que indica dicha fracción.

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, como promovente, al construir la obra carrretera multicitada y objeto de esta MIA-R está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño causado. Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños causados al medio ambiente, es por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se construye la obra de infraestructura para dar cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

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:

Fracción.

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

Vinculación:

El proyecto a desarrollar se encuadra como una vía de comunicación cuya obra estará a cargo del **CENTRO SICT-DURANGO** que en su calidad de **promovente** acatará las disposiciones que atañen en este artículo y la(s) fracción(es) aplicable(s) la(s) cual(es) será(n) establecida(s) por SEMARNAT para evitar impactar en demasía el medio ambiente.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud.

III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

Vinculación:

El CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de **promovente,** acatará las disposiciones que las Normas Oficiales indiquen para evitar impactar en demasía el medio ambiente, la vinculación del proyecto con las NOM's que le aplican al mismo, se encuentran en el apartado correspondiente de esta MIA-R.

CAPÍTULO IV.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de **promovente** pondrá en práctica las medidas preventivas necesarias para cumplir con este artículo y evitar impactar en demasía el medio ambiente y en especial el suelo, evitando su pérdida y el aumento de su erosión.

CAPÍTULO VIII.

Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.

ARTÍCULO 155.

Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.

Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento

de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento del artículo anterior y estas se describen el cuerpo de esta MIA-R en su apartado correspondiente.

LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO. PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL No. 50 DE FECHA 24 DE JUNIO DE 2010, DECRETO 499, LXIV LEGISLATURA.

Artículo 1˚. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 26 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, en concordancia con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos que establece el Artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

PÁRRAFO REFORMADO POR DEC. 181, P. O. 92, DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2014.

Sus disposiciones son de orden público e interés social con aplicación en el territorio del Estado de Durango, y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

I. Asegurar el derecho que toda persona tiene a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;

II. La concurrencia del Estado y los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;

III. La preservación y restauración ecológica y el mejoramiento del ambiente en las zonas y bienes de jurisdicción Estatal y Municipal, respectivamente;

VI. El establecimiento de medidas que aseguren el cumplimiento y aplicación de esta ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos se deriven;

IX. La protección de la biodiversidad, así como el establecimiento de áreas naturales protegidas, su administración y el aprovechamiento sustentable que de ahí se genere; y

X. La sustentabilidad en el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales, así como su preservación.

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente saludable ya que se agilizara el trafico vehicular y para ejecutar el proyecto se toman las medidas de prevención y mitigación para la preservación y protección al medio ambiente.

Artículo 3°. La presente Ley tendrá aplicación en todo el territorio del Estado de Durango, compete hacer cumplir su observancia al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría y a los Ayuntamientos en sus respectivas jurisdicciones.

Vinculación.

El promovente CENTRO SICT-DURANGO, está obligado a cumplir con todos los artículos y fracciones de esta Ley que le sean aplicables a la ejecución y operación del proyecto citado, para garantizar a toda persona el derecho de vivir en un ambiente saludable y para preservar el medio ambiente en beneficio de todos.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 20-05-2021.

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes, forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: **"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango".**

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SICT-DURANGO,** ejecutará previamente a la etapa de preparacción del sitio y construcción, el programa de rescate y traslocación de especies de flora durante las etapas de preparación del sitio y construcción y además se emprenderá el programa de rescate y traslocación de fauna de especies de lento desplazamiento o en algún estadío de vulnerabilidad que estén listadas o no dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059- el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

El promovente **CENTRO SICT-DURANGO,** reportará a DGIRA y a las Oficinas de Representación de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Durango, las acciones realizadas para la protección y conservación de la flora y fauna, indicadas en los programas de protección, rescate y reubicación de flora y fauna adjuntos en la presente MIA-R.

Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

Aunque no se manejarán especies de fauna y flora exótica, durante la manipulación de los ejemplares nativos que se capturen y trasloquen, el promovente **CENTRO SICT-DURANGO**, deberá reunir o contratar un equipo de supervisión ambiental que tenga experiencia en este tipo de acciones de protección y de rescate y reubicación de fauna silvestre, presente en la zona del proyecto, mismo que se ejecutará antes de que se llevena cabo las etapas de preparación del sitio y construcción. Dichas acciones se harán respetando lo establecido por este artículo, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos.

Artículo 28. El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.

Vinculación:

No es aplicable al proyecto, NO serán establecidos confinamientos, solo se traslocarán las especies, inmediatamente después de su captura, y ser así rescatadas dentro del área de ejecución del proyecto, para salvaguardarlas.

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.

Vinculación:

El programa de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el sitio, será traslocada a sitios similares donde fue capturada y en el menor tiempo para no causar situaciones estresantes y serán transportantados en contenedores especiales para disminuir al máximo la tensión y el sufrimiento de la captura.

Artículo 35. Durante los procesos de comercialización de ejemplares de la fauna silvestre se deberá evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los mismos, mediante el uso de métodos e instrumentos de manejo apropiados.

Vinculación:

Se colocarán letreros alusivos a no molestar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna del sitio del proyecto.

Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Vinculación:

El promovente **CENTRO SICT-DURANGO**, tomará en consideración y establecerá las medidas que sean aplicables para la protección de flora y fauna que establezcan Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que versen sobre la materia.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. *Párrafo reformado DOF 07-06-2013*

Vinculación:
El promovente **CENTRO SICT-DURANGO**, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida

silvestre y su hábitat, solo ejecutará el proyecto dentro de los polígonos autorizados.

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

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 08/05/2023.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R **(CENTRO SICT-DURANGO)**, acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: **Modernización del camino "Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango",** entre estas disposiciones se encuentran las citadas en las fracciones I y X del art.1° de la LGPGIR.

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación:

Es inegable la generación de residuos en el proyecto por lo que el promovente deberá exigir al contratista que se ejecute un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y aplique una cultura ambiental para la preservación del medio ambiente.

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, colocando contenedores para el mismo fin en sitios estratégicos y realizando la disposición final de acuerdo al tipo de residuo.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Vinculación:

El producto de los desmontes tendrá un aprovechamiento forestal, pues al obtener el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la normatividad faculta a que puedan ser aprovechadas las especies maderables obtenidas. La madera de poco grosor y que no se pueda aprovechar para obtener postes, horcones, trabes, etc. será entregada como leña para combustible de las casas de los asentamientos humanos aledaños y el resto será triturada y mezclada con el suelo fértil rescatado, producto del despalme.

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

Vinculación:

A la maquinaria y vehículos que participen en el proyecto, de preferencia no se les dara mantenimiento en el sitio, este será efectuado en poblaciones aledañas o cercanas al proyecto, si por emergencia o descompostura de alguna maquina o vehiculo es necesario darles servicio, los residuos generados de acuerdo a su tipo serán confinados temporalmente mientras son trasladados a su disposición final.

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

Vinculación:

El promovente dispondrá los residuos que se deriven en las etapas de ejecución del proyecto, principalmente en las de: Preparación del sitio, construcción y mantenimiento, (no se considera la etapa de abandono), los residuos serán dispuestos en contenedores de acuerdo a su tipo y en base a ello se dispondrá su confinamiento final. El material rocoso resultante producto de los cortes de los cerros será dispuesto en zonas que no afecten la flora y la dinámica hidráulica de los cuerpos de agua aledaños.

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;
Fracción adicionada DOF 19-03-2014. Reformada DOF 04-06-2014

Vinculación:

Las pilas utilizadas en lámparas, GPS´s u otros dispositivos fijos o móviles que las requieran para su funcionamiento una vez agotadas deberán ser almacenadas para ser entregadas a centros de acopio autorizados.

X. Los neumáticos usados, y
Fracción adicionada DOF 04-06-2014.

Vinculación:

El promovente cambiará los neumáticos en negocios establecidos de la ciudad de San Juan de Guadalupe, los cuales acopian los neumáticos usados y tienen la responsabilidad de depositarlos en el relleno sanitario más cercano. Si se presenta el caso necesario de cambiar los neumáticos

en el sitio y la(s) llanta(s) repuesta(s) queda(n) inútil(es), esta(s) deberá(n) ser dispuesta(s) de preferencia en un relleno sanitario.

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.
Fracción recorrida DOF 19-03-2014, 04-06-2014

Vinculación:

A la fecha de elaborar esta MIA-R, no han sido adicionadas otras clasificaciones de residuos.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

Publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993.
TEXTO VIGENTE - Última reforma publicada en el DOF el 15/11/2023.

TÍTULO PRIMERO
DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

CAPÍTULO I
DEL AMBITO DE APLICACION DE LA LEY.

Artículo 1o. 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 2o.- 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.

V. Puentes:

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

b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

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

Vinculación:

El proyecto carretero denominado: **"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango",** objeto de esta manifestación de impacto ambiental está vinculado a esta Ley de acuerdo con los artículos 1° y 2° fracción I incisos c y fracción XVI, ya que el proyecto está regulado por dicha normativa y se debe considerar como una vía general de comunicación por el hecho de que el fondo de los recursos, para su construcción, es de origen federal.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

TEXTO VIGENTE (a partir del 7 de julio de 2013). (Sin reforma a Enero de 2018).
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.

Capítulo Primero

Disposiciones generales

Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aún cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.

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.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente elabora esta MIA-R, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto y minimizar los daños ambientales y así no obrar de forma dolosa.

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, compensados 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.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente, elabora y presenta esta MIA-R, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente en demasía y el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA-R, en su apartado correspondiente.Al obtener el resolutivo respectivo se cumple con las fracciones I y II de este artículo de la LFRA.

Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.

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.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de un error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta MIA-R para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero y tomará las medidas correspondientes que se plasman en esta MIA-R, para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o genere el proyecto.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 08/05/2023.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

De acuerdo con esta ley el promovente del proyecto carretero deberá de observar sus disposiciones legales aplicables a la obra y evitar contaminar las aguas con la ejecución del mismo.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;

Vinculación:

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente acatará las disposiciones que dicte la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en relación al presente proyecto. Por ello previo a la construcción del proyecto, deberá obtener las opiniones técnicas favorables de parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la construcción de obras de drenaje menor en los sitios que corresponden a zona federal de los cuerpos de agua nacional por donde atravesará la carretera, ya que con las obras propuestas se utilizará el área correspondiente a la zona federal de los cuerpos de agua de propiedad nacional están a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo cual el promovente deberá ante esa dependencia, presentar las solicitudes de permiso de construcción de las referidas obras mediante los trámites:

CONAGUA-02-002. Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica, integrando el expediente técnico del proyecto ejecutivo de las obras conteniendo los estudios hidrológicos, hidráulicos y dimensionamiento de las obras; y el Trámite **CONAGUA-01-06**. Concesión para la ocupación de terrenos federales, cuya administración compete a la CONAGUA, para las obras solicitadas.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003.
TEXTO DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (05/JUNIO/2018).
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 28/04/2022.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (13/Abril/2020).

Artículo 7. Para los efectos de esta 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;

Fracción reformada DOF 13-04-2020

XIX. Degradación forestal: Proceso de disminución de la capacidad de los terrenos forestales en uno o varios de sus componentes para brindar servicios ambientales, así como la pérdida o reducción de su capacidad productiva;

XIX Bis. Degradación de terrenos forestales arbolados: Reducción de la biomasa arriba del suelo en terrenos forestales arbolados sin que cause una reducción de la cobertura de copa por debajo del umbral mínimo del diez por ciento;

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;

Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

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

Fracción reformada DOF 13-04-2020

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;

Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vinculación:

El proyecto carretero**,** se vincula con esta LEY, ya que el proyecto requiere la remoción de vegetación forestal que implica el cambio de uso del suelo (CUSTF) en terrenos forestales.

De acuerdo con la LGDFS el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se da en terrenos arbolados y otros terrenos que contienen al menos 1,500 m^2 de vegetación forestal superior a 5 metros de altura.

Vinculación:

El proyecto carretero se vincula con esta LEY al haber cambio de uso de suelo en una superficie mayor a 1,500 m^2.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 06/12/2022.

Artículo 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de interés público.

Vinculación:

El proyecto carretero NO se vincula con esta LEY al no utilizar explosivos.

REGLAMENTOS.

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

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SICT-DURANGO,** al ingresarla a la DGIRA/SEMARNAT, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como, sus artículos y fracciones correspondientes.

Artículo 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

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**, con excepción de:

a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SICT-DURANGO, al ingresar la presente Manifestación de impacto ambiental – Modalidad Regional a DGIRA-SEMARNAT y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), así como sus artículos y fracciones aplicables.

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.
III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Vinculación:

En este artículo se hace alusión a la modalidad regional, que corresponde a la más extensa y detallada de las dos modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental. Se considera que es la modalidad que en su caso debe presentarse, porque el proyecto contempla obras que se encuadran en el artículo 11 párrafos I, III y IV, así como en varios incisos del Artículo 28 de la LGEEPA como del Artículo 5o. de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, lo cual significa que corresponde a un conjunto de proyectos. Esto es, construcción de obras hidráulicas (obras de drenaje menor) y la construcción de la vía de comunicación, así como que el proyecto prevé impactos acumulativos que pueden ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

El promovente de esta MIA-R, y al ingresarlo a SEMARNAT/DGIRA y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto

Ambiental así como sus artículos y fracciones correspondientes.

REGLAMENTO DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo I.- Las disposiciones de este Reglamento son de observancia General, orden público e interés social y su aplicación se circunscribe al ámbito territorial del Estado de Durango y tiene por objeto reglamentar la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango en materia de evaluación del Impacto Ambiental para la preservación, conservación, remediación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el ámbito de las facultades que le concede la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Leyes Federales, Estatales y los Reglamentos, que de ellos se derivan. Artículo

Artículo 2.- La aplicación de este Reglamento, compete al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. Las autoridades federales y municipales en los términos de los acuerdos de coordinación que para tal efecto suscriban, podrán actuar como autoridades auxiliares en la aplicación de este reglamento.

CAPITULO III DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

Artículo 6.- Quien pretenda realizar obras o actividades de carácter público o privado de las que a continuación se enumeran deberán hacerlo saber previamente a la Secretaría, con el objeto de cumplir con los requisitos que en materia de Impacto Ambiental se les solicite para obtener su autorización.

l. Obra pública estatal y/o privada que se realice por administración directa o por contrato, de forma enunciativa y no limitativa, las siguientes:

A) Obras o Actividades públicas:

C) Vías generales de comunicación: I. Construcción de caminos rurales, carreteras y puentes estatales;

b) Rehabilitación de caminos rurales, así como de paradores, que no impliquen derribo de vegetación forestal o se encuentren fuera del derecho de vía existente;

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R**,** al ingresar la presente Manifestación de impacto ambiental – Modalidad Particular a DGIRA-SEMARNAT y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, está cumpliendo con el reglamento de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del estado de Durango en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**,** así como sus artículos y fracciones aplicables, mismo que le compete a la Federación y no al Gobierno del Estado de Durango.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

Vinculación.

De acuerdo con el artículo 2° de este reglamento de la LAN, los escurrimientos correspondientes a los 12 arroyos que atraviesa el camino, son aguas continentales que conforman una corriente intermitente, pues solo tienen caudal en la época de lluvias. Por lo anterior estos cuerpos de agua están sujetos jurídicamente a lo que mandata la LAN y este reglamento.

Artículo 4o.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I.El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación. Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y el cálculo

del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

Vinculación.

Los cauces y zona federal de las corrientes intermitentes que conforman un cauce y que atraviesan el proyecto tienen 5 m de longitud a ambos lados. Es en estos sitios donde se llevarán a cabo las obras de drenaje menor, para lo cual se solicitará permiso a CONAGUA.Nótese que el último párrafo del artículo 4 inciso I establece que no se determina ribera o zona federal de un cauce cuando la inclinación de dicha faja sea mayor a 30° en forma continua. La pendiente promedio en el predio es de 12°.

Artículo 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.

Vinculación.

El promovente reconoce que es la CONAGUA la autoridad responsable de administrar, prevenir y controlar la contaminación del agua, por lo que se deberá evitar que se arrojen residuos sólidos de cualesquiera tipos (basura, escombro, rocas voluminosas, suelo, etc.) así como aguas de origen fisiológico a los cuerpos de agua por donde atraviesa el proyecto.

Como ya se comentó, se realizará limpieza de los cauces para evitar su taponamiento o desvio. Además, se instalarán letrinas y recipientes para residuos sólidos en el frente de obra.

Artículo 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas.

Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.

Vinculación.

El promovente reconoce ser solidariamente responsable con la empresa especializada para la renta y limpieza de letrinas y disposición adecuada de los residuos fisiológicos que contrató, por lo que revisará que cuente con la autorización correspondiente del municipio u organismo operador del sistema de drenaje que desemboque a una planta de tratamiento, para que dichas aguas sean descargadas y tratadas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09/12/2020.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Artículo 2°. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por:

I. Acahual, asociaciones vegetales que se localizan en áreas originalmente ocupadas por Selvas que han sido sometidas al establecimiento de praderas artificiales y cultivos anuales o perennes mediante un sistema de producción tradicional, en subsecuentes años de cultivo que al estar en periodos de descanso recuperan la vegetación de Selva a través de un proceso de sucesión ecológica y que presentan diferencias de estructura, composición, tamaño o densidad con respecto a las Selvas maduras;

V Bis. Bosque: Ecosistema forestal principalmente ubicado en zonas de clima templado en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan de forma espontánea y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley;

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;

LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

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;

Vinculación:

El proyecto carretero se vincula con este Reglamento de La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable, al haber cambio de uso de suelo en una superficie mayor a 1,500 m^2.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO SEGUNDO
CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL
CAPÍTULO ÚNICO.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Segundo no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO TERCERO
DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO
Procedimiento en General.

CAPÍTULO SEGUNDO
Sanidad de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Tercero, Capítulo Primero y Capítulo Segundo, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO TERCERO.

Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO CUARTO
Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO CUARTO
CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre

CAPÍTULO SEGUNDO
Áreas de Refugio para Proteger Especies Acuáticas

CAPÍTULO TERCERO
Restauración y Vedas

CAPÍTULO CUARTO
Ejemplares y Poblaciones que se Tornen Perjudiciales

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Cuarto, Capítulo Primero, Capítulo Segundo, Capítulo Tercero y Capítulo Cuarto, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO QUINTO
Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural.

Artículo 83. Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá**:**

I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y
II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar.

Vinculación:

El promovente CENTRO SICT-DURANGO, incluye en anexos de esta MIA-R, un Programa de Rescate y reubicación de fauna, conteniendo el objetivo de la traslocación, así como el listado de las especies de acuerdo a lo señalado en el Art. 83 Fracciones I y II de este Reglamento.

Estas acciones de rescate y traslocamiento de la fauna que se presente en el área del proyecto, se hace para su protección y salvaguarda, no serán introducidas especies nuevas ni ajenas a los sitios de traslocación ni tampoco especies para repoblación del sitio.

TÍTULO QUINTO
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO
Aprovechamiento Extractivo.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Quinto, y sus capítulos, no son aplicables al proyecto carretero, el promovente no pretende el aprovechamiento de ningún tipo, ni confimaniento, ni caza ni cualesquier otro de vida silvestre. Seran colocados letreros prohibiendo la caza de fauna en el sitio.

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

TEXTO VIGENTE
Nuevo Reglamento publicado en la Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

No es aplicable al proyecto, no se utilizaran explosivos.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

SECCIÓN VI de la LGEEPA.
Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

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 el 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.- 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.

EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL OBJETO DE ESTE ESTUDIO AMBIENTAL SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

I. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto carretero ampliamente citado y objeto de esta MIA-R no se descargarán contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua que atravesará. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO, etc., coliformes, ni metales pesados a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Además, no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que genere la construcción, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos. Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombro que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión

ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

II. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Que la norma en su versión anterior posibilitó el control y registro de las emisiones de fuentes móviles, que sirvieron de base para los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria (PVVO), cuya aplicación data de hace más de 30 años. Lo cual requiere su actualización considerando, que las fuentes móviles emisoras a la atmósfera (vehículos automotores) se han incrementado con una tasa de 7,7%, llegando alrededor de 30 millones de unidades, las cuales circulan a nivel nacional, siendo esta tasa superior al PIBâ¤ 3,5% anual e incluso a la tasa de población nacional que es â¤ 2%.

Que en la presente norma se establece la actualización de los valores de emisión para vehículos 1993 y anteriores con el método dinámico los cuales serán acordes a la tecnología con la que fueron fabricados.

Que la presente norma persigue la actualización de los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, con el Método Dinámico a nivel nacional, así como, la integración de los avances tecnológicos y la incorporación de medidas de cumplimiento ambiental, para los vehículos de procedencia extranjera que se introducen al país para su importación definitiva como medidas de protección al medio ambiente, al ser humano y sus ecosistemas.

4. Especificaciones.

4.1 El Gobierno Federal, el Gobierno del Distrito Federal, los gobiernos estatales y municipales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, deberán instrumentar sus PVVO, aplicando el método de prueba dinámica, procedimiento de medición de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y

máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

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

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O2 % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución (CO + CO2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

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

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

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

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

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O2 % vol.)	Dilución (CO + CO2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

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

4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas

tecnologías de control de emisiones.

Vinculación.

Para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres que se encuentren más cerca del frente de trabajo, se afinen los vehículos que participarán en todas las etapas del proyecto a fin de controlar sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites permisibles de hidrocarburos y de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

III. Norma Oficial Mexicana 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 vehicular 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.

4. Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121							
	CL4 y VU							-	0.075		
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU			0.087		0.124					
	CL4 y VU							-	0.075		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP CL y VU Clase 1	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
C	VP CL y VU Clase 1	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de

la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres ubicados en poblaciones aldañas y/o cercanas al trazo. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular utilizado, se encuentren dentro de los límites que establecen esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

4. Límites máximos permisibles de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.

Tabla No. 1.

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
2003 y anteriores	2.0	65.87
2004 y posteriores	2.0	57.68

4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.

Tabla No. 2

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
1990 y anteriores	3.0	72.47
1991 y posteriores	2.5	65.87

Vinculación.

Se dará mantenimiento preventivo en talleres de las poblaciones más cercanas al frente de trabajo, a la maquinaria que utiliza combustible diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad máximo permisible correspondiente al modelo del vehículo a darle mantenimiento, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana y el promovente será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

2. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

4. Referencias.

4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambientalResiduos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial

publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.

4.7 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SICT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

5. Definiciones.

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:

5.1 Constituyente Tóxico.- Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

5.3 CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

5.4 Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.5 Fuente específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

5.6 Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

5.7 Ley. - La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.8 PECT. - Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.

5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. - Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.

5.10 Reglamento. - El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.11 Secretaría. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5.12 Toxicidad. - La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

5.13 Toxicidad Ambiental. - La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

5.14 Toxicidad Aguda. - El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

5.15 Toxicidad Crónica. - Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso
6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:
Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

6.2.1 Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.

6.2.2 El Anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana contiene las bases para listar residuos peligrosos por "Fuente Específica" y "Fuente No Específica", en función de sus Toxicidades ambiental, aguda o crónica.

6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales

6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

6.3.1 Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.

6.3.2 Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.

6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
6.3.4 Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación:

6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infeccioso.

6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.

6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales

7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infecciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.
9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.

TABLA 1 Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infeccioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M".

TABLA 2
Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT.

No. CAS[1]	Contaminante	LMP[2] (mg/L)
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)		
7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES.

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES.

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

1 No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos) 2 LMP: Límite Máximo Permisible.

LISTADO 5

CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO.

Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04

LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14

Vinculación:

Es un hecho que mientras dure la construcción del proyecto de construcción del proyecto carretero, se producirán en mínima cantidad residuos peligrosos, ya que de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se bioremediará el sitio afectado.

El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres aledaños o cercanos al trazo y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SICT, debido expedir boletas de recolección como comprobante.

El promovente de esta MIA-R, será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación.

Dentro del sitio del proyecto NO se encontraron especies de flora o fauna dentro de alguna categoría de riesgo de esta NOM, sin embargo, en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto objeto de esta MIA-R, se tiene conocimiento de la presencia de especies de flora y fauna, enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la presente Norma Oficial Mexicana.

Por lo anterior el desarrollo del proyecto pudiera afectar a las especies de flora y fauna que se incluyen en esta norma, y que eventualmente se puedan encontrar en el área donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, aunque se llevarán a cabo trabajos preliminares de ahuyentamiento, así como acciones consideradas dentro de un programa de rescate y traslocación de fauna y de flora donde el primero considera la revisión de nidos, cuevas, remoción de troncos, piedras y de cualesquier otro sitio que pueda significar un hábitat para algún estadio de las diversas especies de fauna arriba citadas.

Con el ahuyentamiento muchas especies como las aves y mamíferos, que son organismos de rápido desplazamiento se alejarán inmediatamente del área y para el caso de anfibios y reptiles que son organismos de lento desplazamiento se ejecutará un programa de rescate y traslocación de los indivios capturados.

Debido a la presencia de especies dentro de esta Norma Oficial Mexicana y algunas de ellas siendo endémicas, es conveniente que el promovente presente a DGIRA/SEMARNAT un instrumento de garantía que avale la ejecución de programas de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el área del proyecto.

De solicitarlo la autoridad, se presentará en su momento el Estudio técnico- económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los artículos 51 y 52 DEL Reglamento en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA para el proyecto carretero objeto de esta MIA-R.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, ***exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.***

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas: Preparación del sitio y construcción. Se utilizará maquinaria pesada al igual que trascabos y tractores de orugas Caterpillar D-9 mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

En las etapas de: Preparación del sitio y construcción es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal del sitio del proyecto a distintas Poblaciones aledañas y cercanas al trazo Carretero y en la etapa de operación mantenimiento se usaran vehículos del promovente mismos que deben de contar con un programa de mantenimiento.

Primero el promovente **CENTRO SICT-DURANGO,** deberá vigilar y exigir que la constructora participante tenga los sistemas de escape de los vehículos que utilice en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente continuaran con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

1. OBJETO.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, ***servicios públicos*** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.

Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.

Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)
De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.

CENTRO SICT-DURANGO, en su calidad de promovente, estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Vinculación.

Es un hecho que durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generen polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con el regado de del área de trabajo por parte de la constructora del proyecto y además con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.

La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de µg $260m^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg $75m^3$ en una media.

Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

Durante la etapa de operación no se generarán polvos, el flujo vehicular provocado por esta obra terminará y la operación, no genera polvos.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. Se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Por ello el proyecto carretero denominado: **"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango",** tiene estrecha vinculación con estos planes de desarrollo, ya que durante su operación vendrá a cubrir un rezago de infraestructura y con ello aumentar fundamentalmente la calidad de vida de las poblaciones rurales enclavadas en la región del miunicipio de San Juan Guadalupe, Durango.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

Presentación.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "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". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

II. POLÍTICA SOCIAL

Construir un país con bienestar.

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el

Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III. ECONOMÍA.

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real.

Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

Vinculación.

Algunas estrategias y metas de este **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** se refieren a abatir el rezago de las poblaciones y la rehabilitación y modernización de la infraestructura carretera del país, que es lo que pretende exactamente con la rehabilitación y modernización de la obra citada objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE DURANGO 2016-2022.

A la fecha de elaboración de esta MIA-R, aún no se publica el nuevo Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028, el cual se encuenta en elaboración, por lo que se vincula con el Plan 2016-2022.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016–2022 contiene los pilares de lo que será el mejor lugar para vivir, para invertir, para crecer, para trabajar. Un Durango para todos, incluyente, sensible a las necesidades de las comunidades y las regiones, combatiendo frontalmente la impunidad y la corrupción; y con una nueva forma de hacer política por y para la gente.

Crecimiento económico.

En los últimos años, el desempeño económico de Durango ha estado altamente correlacionado con la economía nacional. En la década que corresponde de 2004 a 2014 la evolución de la economía estatal presenta la misma tendencia que la media del país, lo que representa una marcada dependencia al crecimiento económico nacional. Aunado a ello, Durango crece menos de lo que crece la economía mexicana en su conjunto; la tasa de crecimiento media anual (TCMA) 2004-2014, fue para Durango de 1.94%, mientras que para el País fue de 2.58%.

ESTRATEGIA GENERAL PARA UN DESARROLLO CON EQUIDAD.

La principal riqueza de Durango radica en sus hombres y mujeres, por lo que su bienestar social y económico, es una prioridad para el presente Gobierno. Sin duda, en la medida que se genere empleo en todas las ramas de la economía, no sólo estará garantizada la buena marcha del mercado interno estatal, sino que también se elevará la calidad de vida de las y los trabajadores y sus familias.

Ahora bien, para desplegar un desarrollo económico general de la entidad en forma sostenible, en donde no se comprometan los recursos naturales de las generaciones futuras, el Gobierno impulsará actividades estratégicas que enlacen sólidamente los procesos de producción, distribución y consumo locales, regionales, municipales y estatales.

Infraestructura para el desarrollo.

Contar con una infraestructura carretera moderna que coadyuve en el desarrollo económico y social.

Elevar el nivel de servicio de la red de carreteras estatales mediante la conservación, reconstrucción y construcción.

Medio ambiente.

Impulsar el desarrollo sustentable de los recursos naturales con criterios de productividad, calidad y competitividad.

Promover el cuidado al medio ambiente y la implementación de acciones de mitigación y adaptación que permitan hacer frente al cambio climático.

Vinculación.

El proyecto carretero denominado **""Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango",** Se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022 ya que vendrá a favorecer la concetividad carretera en esa región del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE GUADALUPE, DURANGO. 2022-2025.

A la fecha de elaboración de esta MIA-R, aún no se publica el nuevo Plan municipal de Desarrollo 2022-2025.

PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dividió la República Mexicana en Regiones, dentro de las cuales se encuentran incluidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) correspondientes a cada Entidad Federativa, isla o zona marina.

El sitio del proyecto se **NO** se ubica dentro de una Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, ni en áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC), la ANP de carácter federal más cercana es Bavispe, la cual se ubica a una distancia de 146 km en dirección Sur.

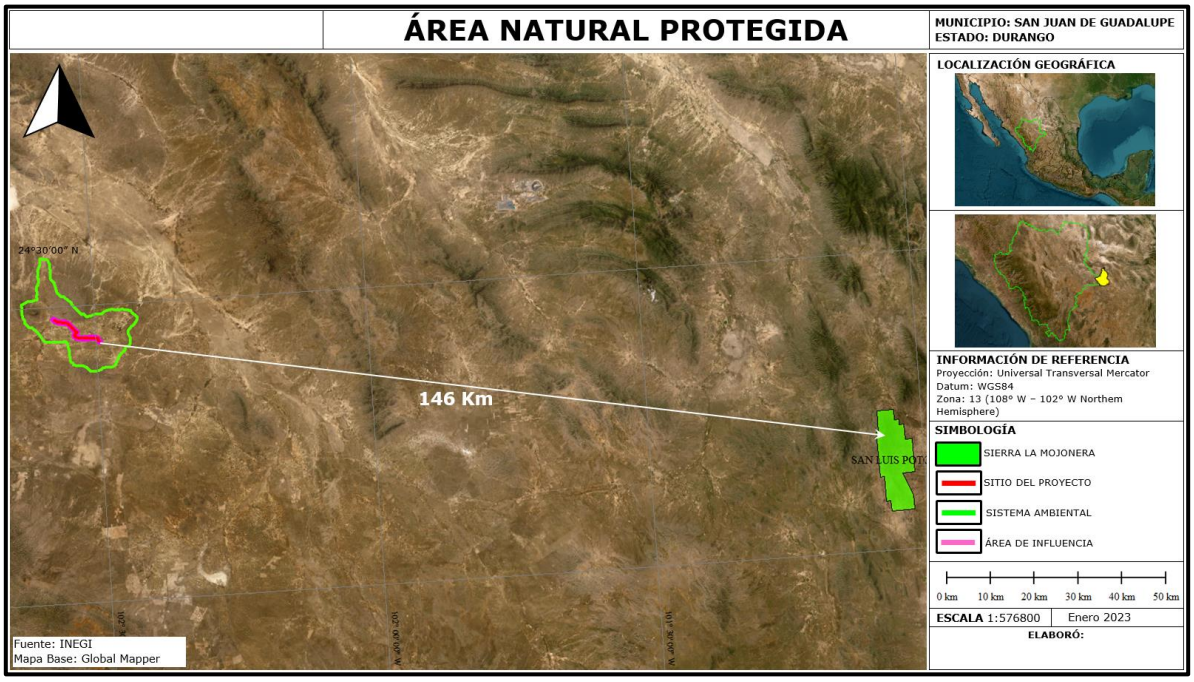


Figura No. 1. ANP de carácter federal más cercana es Sierra La Mojonera, la cual se ubica a una distancia de 146 km en dirección Sur.

Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) consideran a las áreas destinadas voluntariamente a la conservación como parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación (Artículo 46). Para la LGEEPA, las áreas destinadas voluntariamente a la conservación son aquellas que pueden presentar cualquiera de las características biológicas y ecológicas similares a reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, o bien, similares a las zonas de conservación ecológica municipales (Artículo 55 bis). Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación pueden ser de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, y personas físicas, y demás personas interesadas en destinar voluntariamente a la conservación predios de su propiedad. Estás áreas pueden ser consideradas ANP de competencia Federal una vez que cuenten con un Certificado emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación, la más cercana al sitio del proyecto se encuentra a 170.82 km. Entre sus puntos más cercanos y se denomina Loma de Gorrión, cuenta con el certificado No. 443/2019.

Loma del Gorrión	
FID	332
NOM_PREDIO	Loma del Gorrión
MUNICIPIO_	Saltillo
CERT_1	443
INSTRUME_1	Certificado CONANP - 443/2019
FECHA_1	20/02/2019
VIGENCIA_1	20 años
ESTADO_1	Coahuila
FUENTE_1	Levantamiento en campo con GPS e imagen satelital
SUP_INSTR_	114
ECOSISTEMA	Matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, pastizal natural y pastizal inducido
NOM_059_60	lagartija sorda mayor (*Cophosaurus texanus*), culebra real bandas grises (*Lampropeltis alterna*), chorlo llanero (*Charadrius montanus*), tlalcoyote (*Taxidea taxus*), entre otras
TIPO_1	Asociaciones



Figura No. 2. El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental Regional no inciden en un Áreas destinadas voluntariamente a la conservación, la más cercana es la denominada Loma del Gorrión, la cual se encuentra a una distancia de 170.82 km en dirección Noreste.

REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Aunque estas regiones no representan un instrumento normativo cuyo cumplimiento contenga una obligatoriedad jurídica para el promovente, es importante su inclusión dado que dan pautas de referencia para la conservación de los recursos naturales y su hábitat, y asimismo nos indican las amenazas y el grado de deterioro de dichas áreas.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

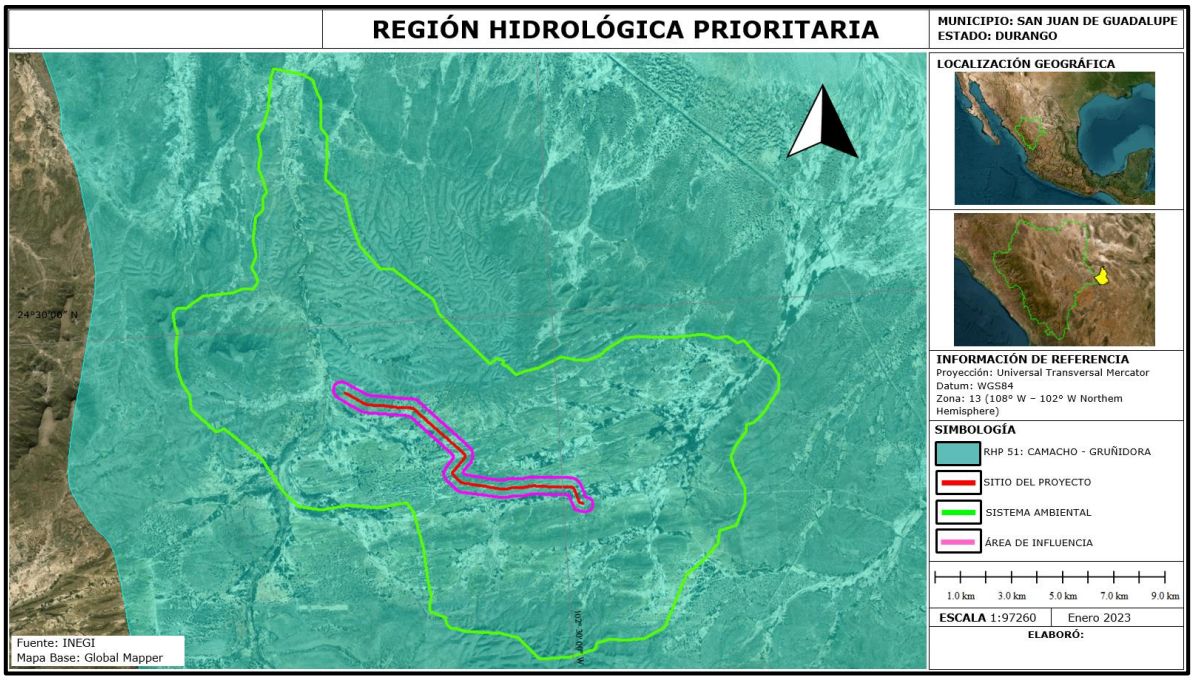


Figura No. 3. El sitio del proyecto, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 51-Camacho-Gruñidora.

FICHA DE LA RHP.

51. CAMACHO - GRUÑIDORA

Estado(s): Zacatecas, Durango y San Luis Potosi.
Extensión: 16 976.38 km^2

Polígono:

Latitud 24°52'48'' - 23°00'00'' N
Longitud 102°50'24'' - 101°16'12'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: Presas, bordos ganaderos y agrícolas, lagos salinos.
lóticos: Río de las Nieves o Grande, arroyos.

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: Situado entre las sierras de Guadalupe, de las Corrientes y Sarteneja, en los Llanos de la Gruñidora; suelos tipo Xerosol, Litosol, Rendsina y Castañozem.

Características varias: Clima semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-18 °C. Precipitación total anual de 300-400 mm; evaporación de 2 500 mm.

Principales poblados: Principales poblados: Camacho, Providencia, Río Grande, Nuevo Mercurio.

Actividad económica principal: ganadera, minera y forestal.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: Tipos de vegetación: vegetación halófita, pastizal natural, matorral crasicaule, nopalera, matorral desértico rosetófilo y mezquital. Flora característica: *Hilaria mutica, Larrea tridentata, Prosopis glandulosa*. Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum, Catostomus bernardini, Etheostoma grahami, Notropis nazas, Pantosteus plebeius.* La mayoría de los organismos no han sido estudiados. Peces, reptiles y mamíferos en riesgo.

Aspectos económicos: Actividad minera (mercurio, plomo, zinc, fierro, plata, cobre, salinas).

Problemática:

- Modificación del entorno: Sobrepastoreo, erosión, escasa recarga de acuíferos, sobreexplotación del manto freático.

- **Contaminación:** por aguas residuales industriales y domésticas.

- Uso de recursos: Especies de tilapia *Oreochromis aureus*, de pez sol *Lepomis cyanellus* y de mojarra azul *L. macrochirus.* Introducción de ganado bovino.

Conservación: La zona no se ha estudiado bien, pero es evidente la sobreexplotación de mantos freáticos y la contaminación por aguas residuales. Falta un inventario biológico y conocimiento de la limnología; monitoreo y estado actual de grupos biológicos conocidos; estudio de las aguas subterráneas; dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del entorno. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad) y regular los límites

máximos de extracción, considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez). Conservación de suelos y de acuíferos, manejo de microcuencas.

Grupos e instituciones: Instituto de Ecología, A.C. - Xalapa; Universidad Juárez Autónoma de Durango; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Saltillo; Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Bermejillo, Dgo.; Bioconservación, A.C.

Vinculación.

El proyecto de **"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango"**, su Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental Regional (SAR,) se encuentra en dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 51**. CAMACHO - GRUÑIDORA,** por ello este proyecto se ejecutará con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectar su biodiversidad. Una problemática señalada es la desforestación, por lo que este proyecto incluye un programa de reforestación para atenuar esta problemática.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

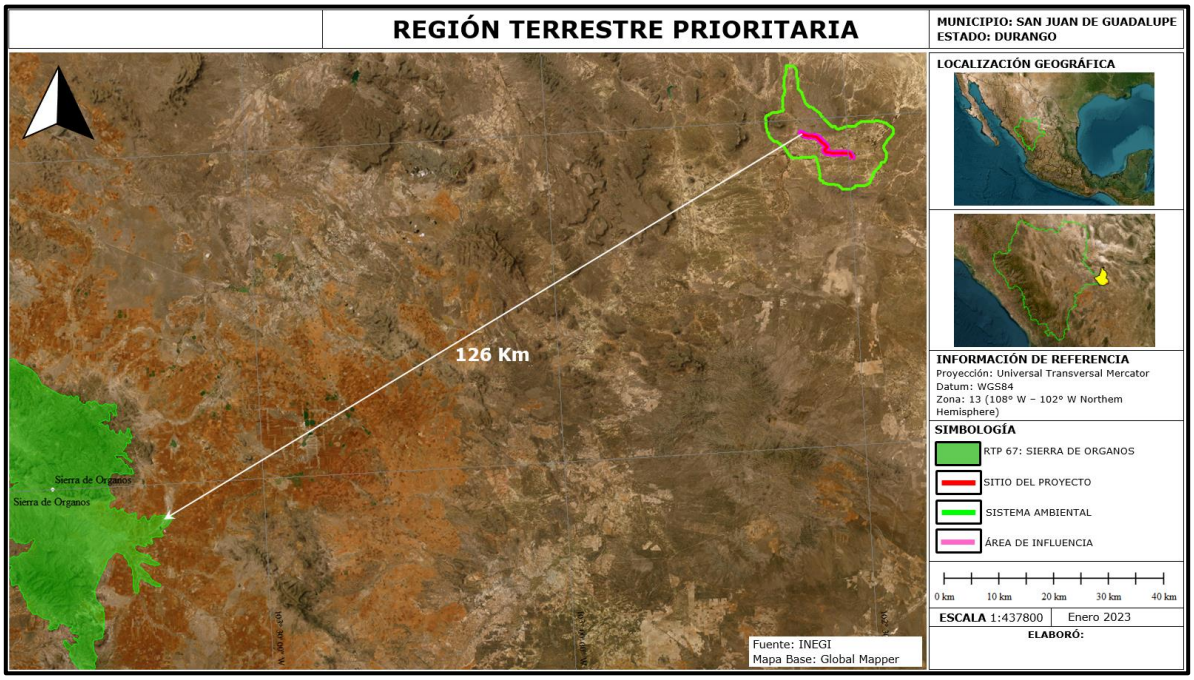


Figura No. 4. El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental Regional no inciden en una Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es la RTP-67 Sierra de Organos, la cual se encuentra a una distancia de 126 km en dirección Suroeste.

REGION MARINA PRIORITARIA.

El trazo del proyecto carretero se encuentra fuera de una RMP.

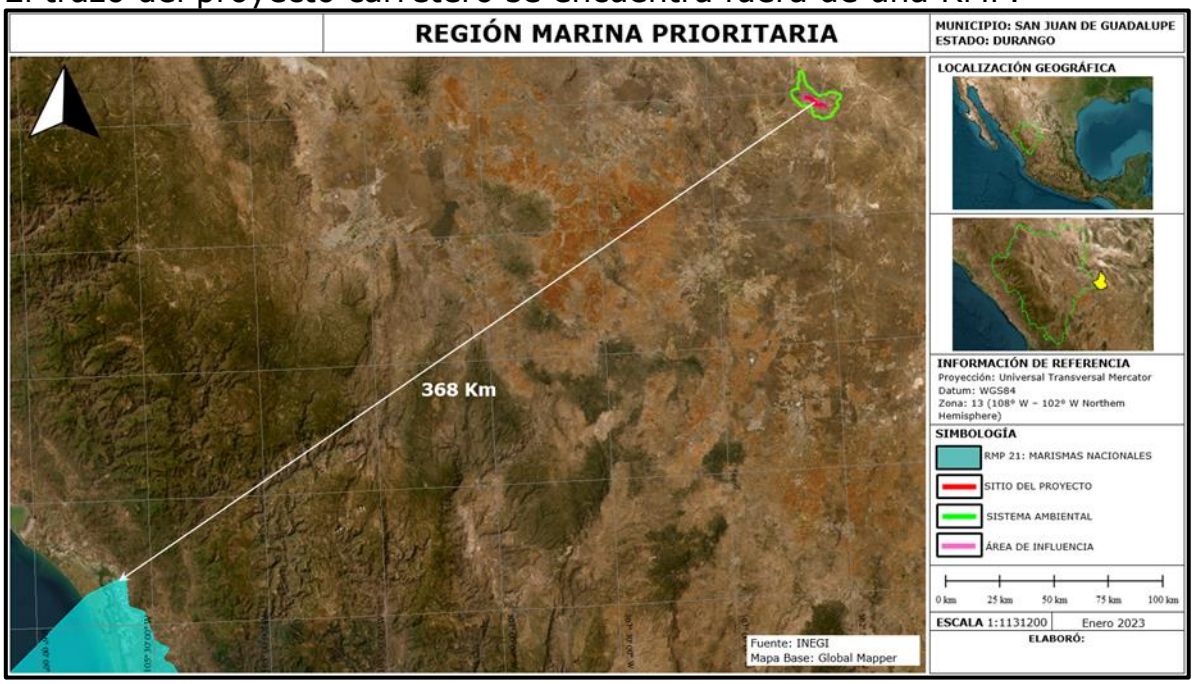


Figura No. 5. El trazo del proyecto carretero, su área de influencia y su sistema ambiental no se encuentran dentro de una RMP, la más cercana al sitio es la RMP-21: Marismas Nacionales, la cual se encuentra a una distancia de 368 Km, en dirección Suroeste.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

Este Programa de conservación de las aves, surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), con la finalidad de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica -especialmente en lo referente a las aves-, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

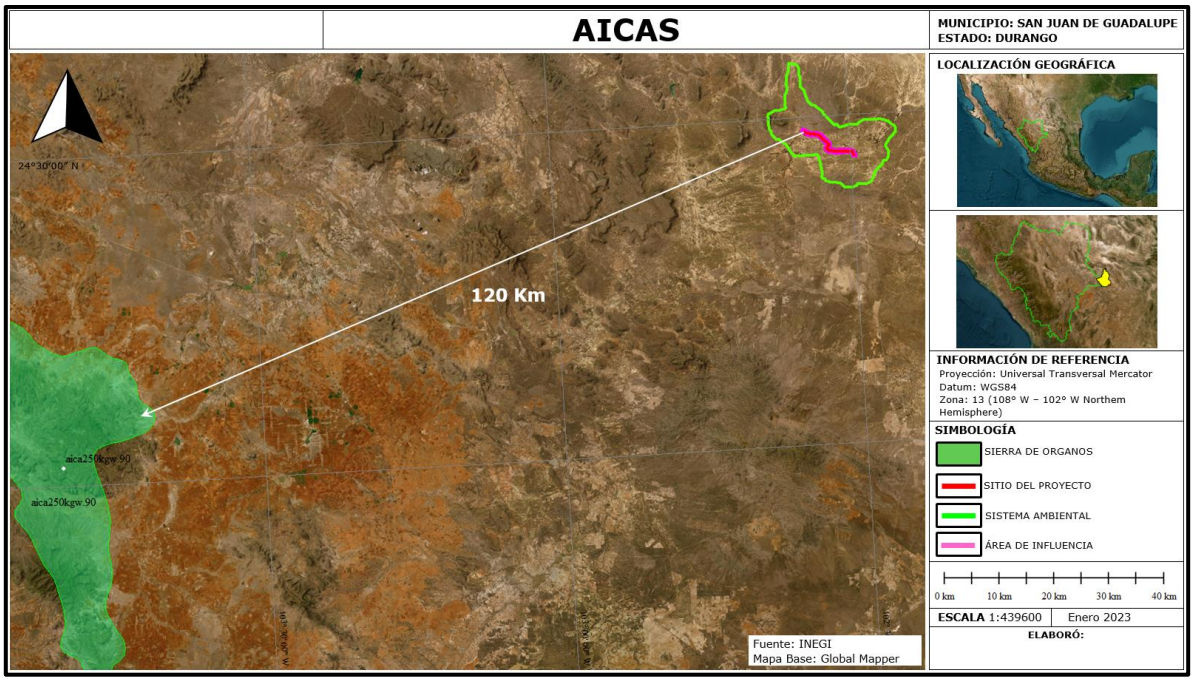


Figura No.6. El trazo del camino, su área de influencia y su Sistema ambiental Regional no se encuentran dentro de un AICA, el más cercano es el AICA No. 52 Sierra de Organos, la cual se encuentra entre sus puntos más cercanos a una distancia de 120 Km, en dirección Oeste.

SITIOS RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es «*la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*».

En el año 2011, 160 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1950 humedales, con una superficie total de 190 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. La lista Ramsar de humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1900 lugares (sitios Ramsar) que cubren un área de 1 900 000 km², siendo el número de sitios en el año 2000 de 1021. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con el mayor área de humedales listados es Bolivia con más de 148.000 km², seguido de Canadá con más de 130,000 km², incluyendo el Golfo de la Reina Maud con 62 800 km². El concepto de Uso Racional.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de "uso racional". El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

La misión de Ramsar.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la

cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".[1]

El sitio del proyecto, su Sistema Ambiental Regional (SAR) y Area de Influencia **se encuentran fuera de un sitio RAMSAR**.

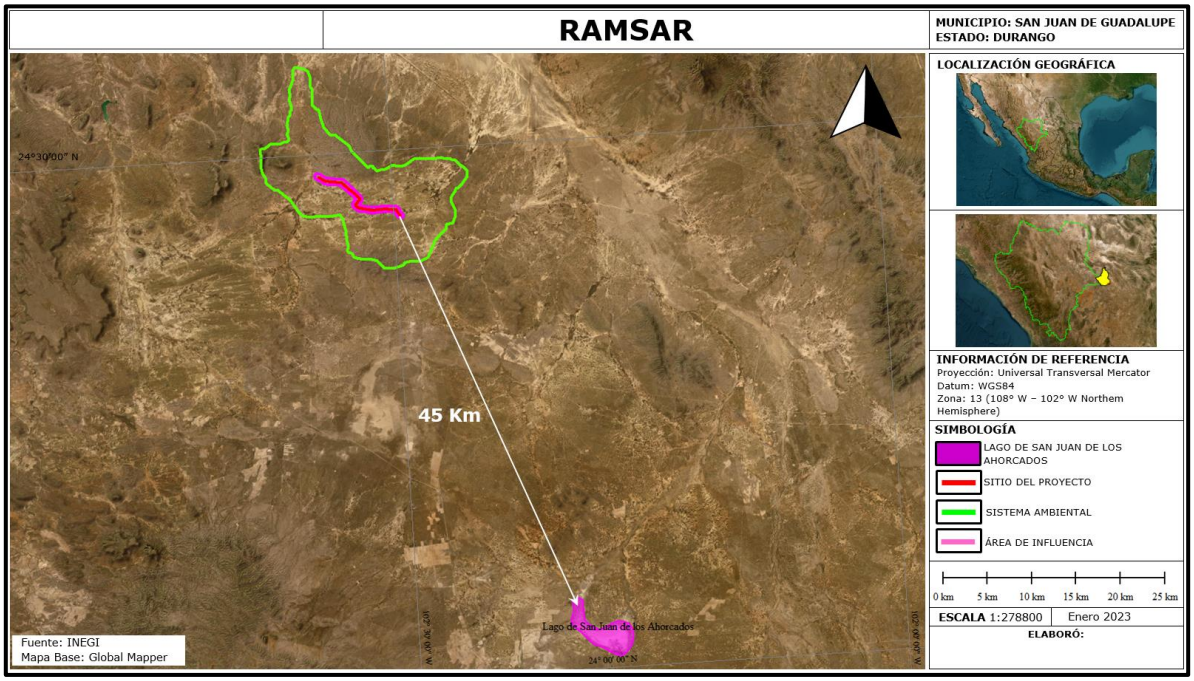


Figura No. 7. El sitio RAMSAR más cercano es el No. 1,920 denominado: Lago de San Juan de los Ahorcados, el cual se encuentra en dirección Oeste a una distancia de 45.00 Km.

[1] Página Web RAMSAR.ORG.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. (POEGT).
Publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012.

CONSIDERANDO.

Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y que, dicho Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Que toda vez que la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue sometida a un primer proceso de consulta pública del 14 de julio al 7 de octubre del año 2009, después del cual se llevaron a cabo diversas modificaciones al proyecto respectivo; a un segundo proceso de consulta pública del 4 de mayo al 27 de julio del año 2011 y que el proyecto final del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue opinado y aprobado por unanimidad el día **18 de noviembre del año 2011** en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial antes mencionado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Es importante señalar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar tácitamente o prohibir el uso del suelo para las actividades sectoriales, este Programa de Ordenamiento sirve para orientar a un desarrollo

sustentable y atender las prioridades establecidas en el Programa para que se desarrollen de acuerdo a los proyectos y con acciones de los diferentes sectores, específicamente en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritarias y las área de aptitud sectorial divididas en 18 grupos que se determinaron tomándose en cuenta las 4 políticas ambientales: Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación y las 145 Unidades Ambientales Biofísicas, (UAB) que están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la Restauración, Protección, Preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El SAR del proyecto se ubica en una región ecológica:

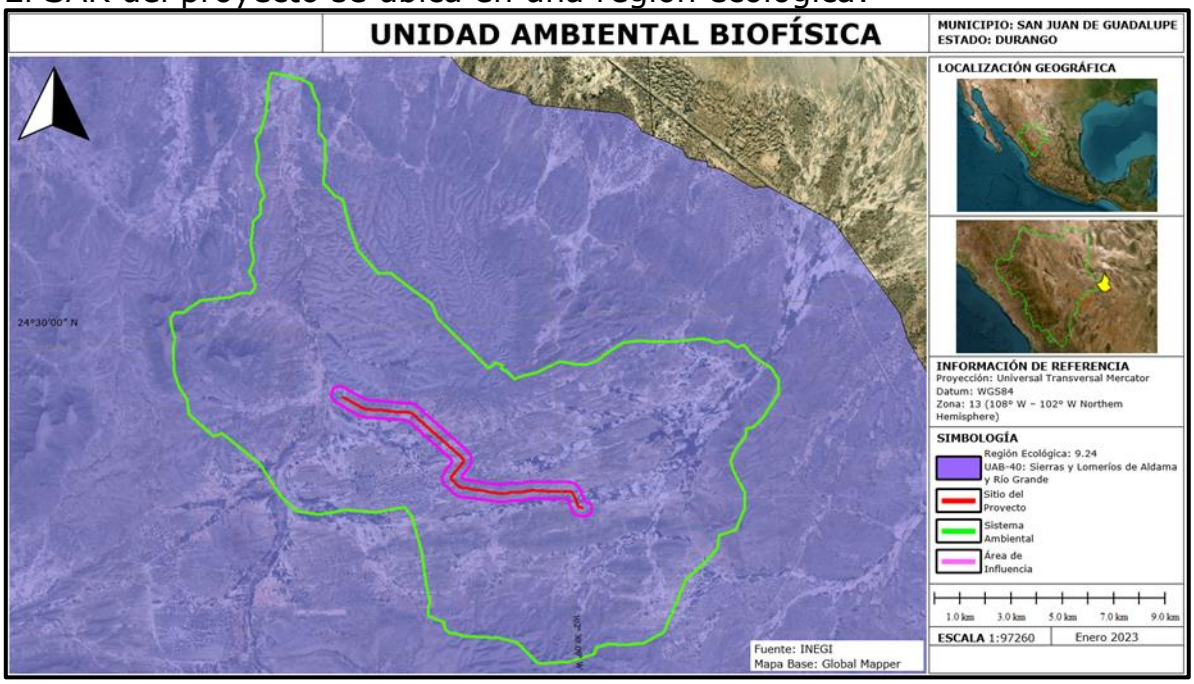
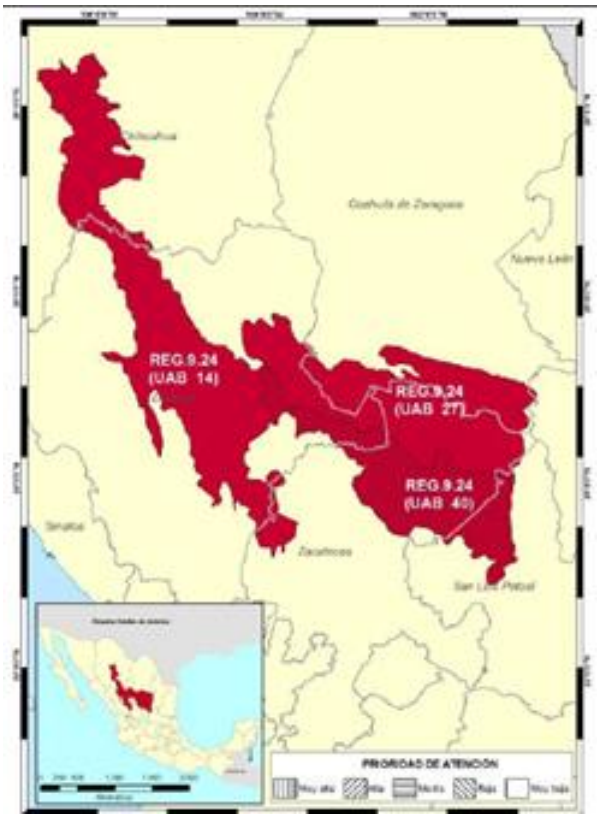


Figura No.8. Región ecológica No. 9.24 y UAB 40, Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande donde se localiza el trazo, Area de Influencia y Sistema Ambiental Regional del proyecto de acuerdo con el POEGT.

1.- Región 9.24 UAB 40, Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande.



Región Ecológica 9.24.

Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 40.

Localización:

Sur de Coahuila, noreste de Zacatecas y noroeste de San Luis Potosí.

Superficie en km^2.

21,151.19 km^2.

Población:

1,106,820 habitantes.

Población indígena:

Sin presencia.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
Ganadería Minería	Agricultura Forestal	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	--	Aprovechamiento sustentable	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

Estado actual Del medio ambiente 2008:	**Estable a Medianamente estable.** Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea.

	Porcentaje de Zona Funcional Alta: 43.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	**Medianamente estable**
Política ambiental	**Restauración y Aprovechamiento Sustentable.**
Prioridad de Atención	**BAJA.**
ESTRATEGIAS SECTORIALES	
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44	
ESTRATEGIAS UAB 40	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C)Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico.	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planteamiento del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Al ejecutar el proyecto con las medidas preventivas y de mitigación ambiental se está protegiendo el ecosistema.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Al ejecutar el proyecto, se ejecutarán programas de rescate

	de fauna y flora para la protección de especies de fauna y flora en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para conocer la flora y la fauna dentro del SAR se llevaron a cabo muestreos que ayudan en el conocimiento del ecosistema.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Al llevar a cabo las medidas de mitigación del proyecto se da un aprovechamiento sustentable en el cual se mitigarán y se compensarán, reducirán o evitarán daños ambientales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto. No se aprovecharán suelos agrícolas o dedicados a la ganadería. El trazo (Eje) carretero va por un camino actual en uso.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Aunque los recursos forestales no se aprovecharán comercialmente habrá una compensación de la vegetación derribada.
8. Valoración de los servicios ambientales.	En la MIA-R se presenta una relación y valoración de los servicios ambientales que se protegen con la ejecución del proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Al ejecutar el proyecto con las medidas preventivas y de mitigación ambiental

	se está protegiendo el ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto, no se utilizarán agroquímicos.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se aplicará un programa de reforestación forestal.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera, no minera.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica al proyecto.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto, el cual es una obra de infraestructura carretera.

Vinculación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso el promovente La Dirección General de Carreteras de la S.I.C.T., toma en cuenta estas acciones para beneficio del medio ambiente. El sitio del proyecto el cual se ubica en la región Ecológica 9.24 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 40, denominada: **Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande.**

En dicha unidad la política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable, con estrategias de preservación de flora y fauna, ya que ecológicamente la zona se encuentra inestable a crítico, por lo que su prioridad de atención es BAJA y no se esperan cambios ambientales severos en un escenario tendencial al año 2033, por lo que la ejecución del proyecto carretero es totalmente congruente con el POEGT.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE DURANGO. Actualización. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Durango el 06 de septiembre de 2016).

Introducción.

El año 2014, se inició la actualización del OE en el estado de Durango, planteado de manera básica en una revisión y adecuación por fases, debido a que:

- El manejo de las contingencias naturales requiere de cambios en los lineamientos y la inclusión de estrategias ecológicas.
- Es necesario integrar la minería al OE, ya que se trata de un sector en crecimiento dentro de la entidad, que puede competir con otras actividades económicas y tener repercusiones ambientales, y
- El desarrollo del sector minero implica la aparición de conflictos ambientales que deben ser analizados a través del OE.

Asignación de políticas ambientales.

Las políticas ambientales indican la orientación de los objetivos y de la estrategia ecológica asignada a cada UGA. En el presente OE, se aplican 4 políticas generales: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento; mismas que se describen a continuación:

•Protección: Se promueve el establecimiento de esquemas para preservación de ecosistemas. Por ejemplo, en áreas naturales protegidas.

•Conservación: Se promueve el uso y consumo de recursos renovables de forma sustentable. Por ejemplo, en el aprovechamiento forestal.

•Restauración: Se promueve la recuperación de la estructura y función de ecosistemas degradados. Por ejemplo, en zonas erosionadas.

•Aprovechamiento: Se acepta la transformación de los ecosistemas con fines productivos y sociales. Por ejemplo, en zonas agrícolas.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de las **UGAs 162 y 169** donde se inserta el proyecto, las cuales tienen una **política ambiental de conservación**, siendo su principal lineamiento ambiental *mantener el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal no maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación descrita en la UGA*.

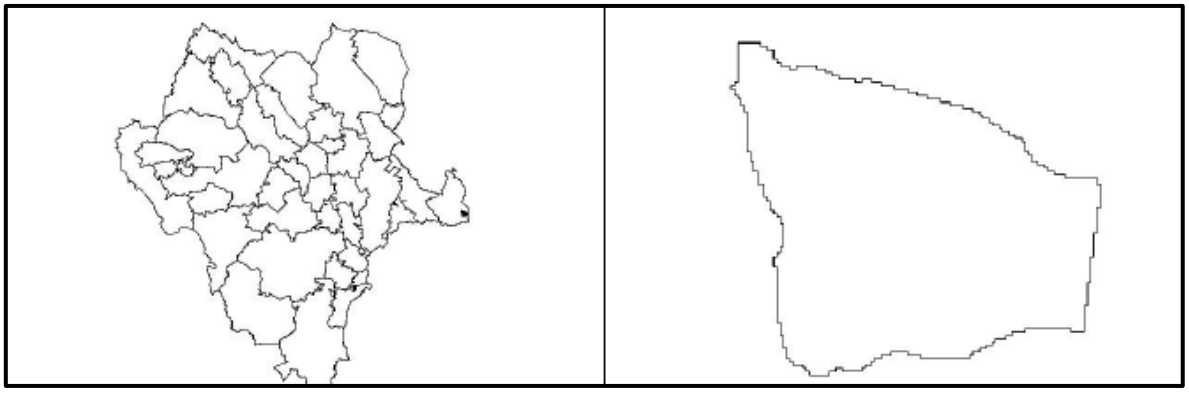


Figura No.9 UGA No. 162 – Sierra Baja con lomerío 4.

DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS.

Superficie: 75.2 Km^2 **Coordenadas extremas:** Xmax: 755164 Xmin: 743864 Ymax: 2718810 Ymin: 2708710 **Municipios que comprende:** San Juan de Guadalupe. **Cobertura del suelo (Km^2):** Agricultura de Temporal: 4.06; Matorral Desértico Rosetófilo: 66.93; Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo: 3.98; Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Rosetófilo: 0.24 **Tipo de suelo (Km^2):** Litosol: 52,09; Regosol calcárico: 16,48; Xerosol cálcico: 6,63 Regosol éutrico: 1380.77 **Litología superficial (Km^2):** Suelo: 0.15; Sedimentaria: 75.05 **Altitud (msnm):** Cota máxima: 1922; Cota mínima: 1664 **Rangos de pendiente (Km2):** Plana (0° a 1°):2,62;	**Localidades y población:** **Población Total:** 232 habitantes; **Localidades:** 2; **Localidad con población máxima:** El Zorrillo (169 hab.) **Superficie vulnerable a erosión (Categorías alta y muy alta):** 29,54 Km^2. **Ecosistemas vulnerables:** Sin identificar **Impactos ambientales potenciales:** Vegetación susceptible de cambio: Matorral; Contaminación y perdida de suelo, agua superficial y subterránea. **Aptitudes sectoriales:** *Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla:* Alta: 4%; Media: 85%; Restricción: 11%

Ligeramente suave (1° a 3°): 19,15; Suave (3° a 5°): 14,24; Moderada (5° a 15°): 33,55; Fuerte (Mayor a 15°): 5,65	*Explotación Pecuaria Avícola:* Media: 100% *Explotación Pecuaria de Caprinos:* Alta: 70%; Media: 30% *Minería:* Alta: 65%; Media: 27%; Baja: 8%.

ESTRATEGIA ECOLÓGICA

Política ambiental: Conservación. **Usos a promover:** Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla; Explotación Pecuaria. **Avícola; Explotación Pecuaria de Caprinos;** Minería. **Lineamiento ambiental:** Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal no maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA. **Criterios de regulación ecológica:** GAN02; GAN05; GAN07; GAN09; GAN10; GAN11; FNM07; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB09

Los criterios para la asignación de las políticas ambientales en cada una de las UGA, fueron los siguientes:

•Protección

• Áreas naturales protegidas con Decreto.
• Sitios inscritos al Convenio de Ramsar.
• Áreas de interés estatal o municipal delimitadas en OE locales.
• Áreas de importancia señaladas por expertos.

•Conservación:

•UGA con uso óptimo no causante de cambios de uso de suelo.

•Restauración:

•UGA con más del 80% de su superficie vulnerable a erosión.

•Aprovechamiento:

•UGA con uso óptimo causante de cambio de uso de suelo.

Conservación de la biodiversidad	**BIO0**	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración.
Explotación pecuaria	**GAN**	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.
Aprovechamiento forestal maderable	**FORM**	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.
Minería	**MIN**	UGA con uso minero a promover.
Urbano	**URB**	UGA correspondiente a las cabeceras municipales y UGA con cobertura de zona urbana

La UGA presenta 12 criterios ecológicos, los cuales se vinculan a continuación:

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA EN LA UGA 162.

No	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
1	GAN02 (Pecuario)	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
2	GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas *africanas Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum*).	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
3	GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de 5instalaciones a6decuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
4	GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas por lo que no

		silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	se cercará el predio, lo que permitirá el libre tránsito de la fauna.
5	GAN10	El manejo de excretas deberá acatar las especificaciones y características zoosanitarias correspondientes.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas
6	GAN11	Las aguas residuales deben ser manejadas en plantas de tratamiento de agua; evitando eliminarles en corrientes o acúmulos de agua. Como requisito mínimo, las aguas residuales recibirán un tratamiento primario o pretratamiento, antes de dirigirlas a un sistema de alcantarillado público.	No aplica al proyecto carretero.
7	FNM07	Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos, el 20% de las plantas en la etapa de madurez de cosecha.	No aplica al proyecto carretero.
8	MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	No aplica puesto que no se llevarán a cabo actividades mineras, sin embargo se observarán las medidas de compensación para reducir el impacto ecológico que produzca las acciones constructivas de la carretera.
9	MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	No aplica. No se realizarán actividades mineras. No obstante, se cuidará de que los vehículos automotores a gas que participen en las etapas de preparación del sitio y construcción estén en buen estado, de preferencia recién afinados.
10	MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	No aplica. No se realizarán actividades mineras. No obstante, se cuidará de que los vehículos automotores a gasolina que participen en las etapas de preparación del sitio y construcción estén en buen estado, de

			preferencia recién afinados.
11	MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	No aplica. Sin embargo se aplicara la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 categorizando los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción y de ser residuos peligrosos se dispondrán adecuadamente.
12	URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica al proyecto carretero.

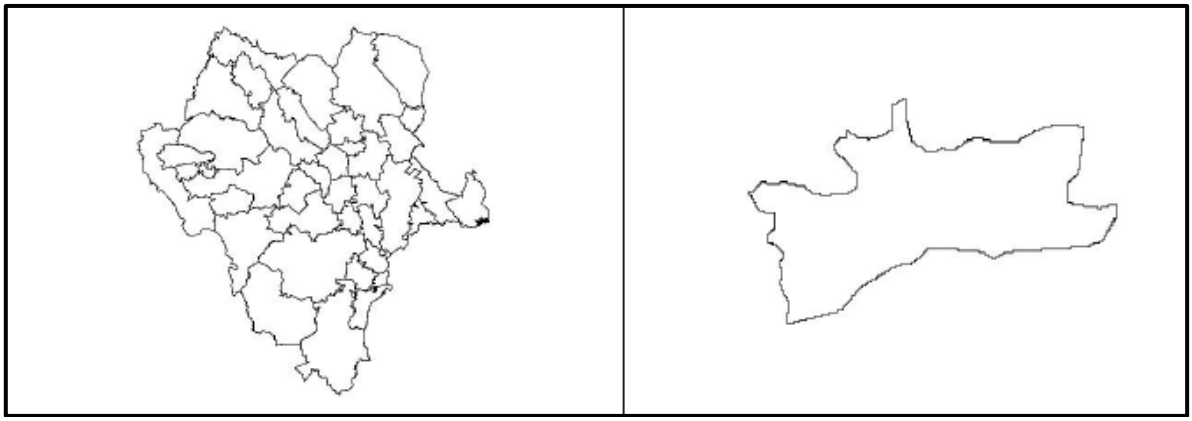


Figura No. 10 UGA No. 169 – Bajada con lomerío 3.

DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS.

Superficie: 106.17 Km^2 **Coordenadas extremas:** Xmax: 756264 Xmin: 737064 Ymax: 2711510 Ymin: 2699710 **Municipios que comprende:** San Juan de Guadalupe **Cobertura del suelo (Km^2):** Agricultura de Temporal: 6.36; Matorral Desértico Micrófilo:17.56; Matorral Desértico Rosetófilo:51.64; Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo:26.44; Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Rosetófilo: 0.37; Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural: 3.81 **Tipo de suelo (Km^2**): Litosol: 21,3; Regosol calcárico: 38,69; Xerosol cálcico: 46,18 **Litología superficial (Km^2):** Suelo: 32.04; Sedimentaria: 74.13 **Altitud (msnm):** Cota máxima: 1856; Cota mínima: 1723	**Rangos de pendiente (Km^2):** Plana (0° a 1°):33,71; **Ligeramente suave (1° a 3°):** 58,53; **Suave (3° a 5°):** 8,62**;** **Moderada (5° a 15°):** 5,24**;** **Fuerte (Mayor a 15°):** 0,01. **Localidades y población:** **Población Total:** 154 habitantes; **Localidades: 5;** **Localidad con población máxima:** La Rosita (42 hab.) **Superficie vulnerable a erosión (Categorías alta y muy alta):** 87,9 Km^2 **Ecosistemas vulnerables:** **Sin identificar.** **Impactos ambientales potenciales:** **Vegetación susceptible de cambio:** Matorral; Contaminación y pérdida de suelo, agua superficial y subterránea. **Aptitudes sectoriales:** ***Agricultura de Temporal:***

	Media: 21%; Baja: 68%; Restricción: 11% ***Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla:*** Alta: 12%; Media: 37%; Restricción: 51% ***Explotación Pecuaria Avícola:*** Alta: 1%; Media: 94%; Baja: 5% ***Explotación Pecuaria de Caprinos:*** Alta: 72%; Media: 28% ***Minería:*** **Alta:** 83%; Media: 17%

ESTRATEGIA ECOLÓGICA

Política ambiental: Restauración.
Usos a promover: Agricultura de Temporal; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla; Explotación Pecuaria Avícola; Explotación Pecuaria de Caprinos; Minería.
Lineamiento ambiental: Los usos a promover en la UGA se desarrollan bajo esquemas y acciones que tiendan a recuperar la integralidad de los ecosistemas afectados por la erosión.
Criterios de regulación ecológica: AGR02; AGR03; AGR04; BIO01; GAN02; GAN03; GAN04; GAN05; GAN07; GAN09; GAN10; GAN11; FNM07; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB09

Los criterios para la asignación de las políticas ambientales en cada una de las UGA, fueron los siguientes:

- **Protección**

- Áreas naturales protegidas con Decreto.
- Sitios inscritos al Convenio de Ramsar.
- Áreas de interés estatal o municipal delimitadas en OE locales.
- Áreas de importancia señaladas por expertos.

•Conservación:

•UGA con uso óptimo no causante de cambios de uso de suelo.

•Restauración:

•UGA con más del 80% de su superficie vulnerable a erosión.

•Aprovechamiento:

•UGA con uso óptimo causante de cambio de uso de suelo.

Conservación de la biodiversidad	**BIO0**	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración.
Explotación pecuaria	**GAN**	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.
Aprovechamiento forestal maderable	**FORM**	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.
Aprovechamiento forestal no maderable	**FNM**	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal No Maderable de Orégano.
Urbano	**URB**	UGA correspondiente a las cabeceras municipales y UGA con cobertura de zona urbana

La UGA presenta 21 criterios ecológicos, los cuales se vinculan a continuación:

CRITERIOS ECOLÓGICOS APLICABLES AL PROYECTO UBICADO EN LA UGA 169.

No	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
1	AGR02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
2	AGR03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.

		y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	
3	AGR04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
4	GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas *africanas Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum*).	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
5	GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de 5instalaciones a6decuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
6	GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas por lo que no se cercará el predio, lo que permitirá el libre tránsito de la fauna.
7	GAN10	El manejo de excretas deberá acatar las especificaciones y características Zoosanitarias correspondientes.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas
8	GAN11	Las aguas residuales deben ser manejadas en plantas de tratamiento de agua; evitando eliminarles en corrientes o acúmulos de agua. Como requisito mínimo, las aguas residuales recibirán un tratamiento primario o pretratamiento, antes de dirigirlas a un sistema de alcantarillado público.	No aplica al proyecto carretero.
9	BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	No aplica al proyecto carretero, más, el promovente ejecutara programas de rescate y traslocación de flora y fauna, así como un programa de reforestación.

10	GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
11	GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas *africanas Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum*).	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
12	GAN06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
13	GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de 5instalaciones a6decuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
14	GAN08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas.
15	GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de	No aplica. No se llevarán a cabo actividades ganaderas por lo que no se cercará el predio, lo que permitirá el libre tránsito de la fauna.

		hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
16	MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	No aplica puesto que no se llevarán a cabo actividades mineras, sin embargo se observarán las medidas de compensación para reducir el impacto ecológico que produzca las acciones constructivas de la carretera.
17	MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	No aplica. No se realizarán actividades mineras. No obstante, se cuidará de que los vehículos automotores a gas que participen en las etapas de preparación del sitio y construcción estén en buen estado, de preferencia recién afinados.
18	MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	No aplica. No se realizarán actividades mineras. No obstante, se cuidará de que los vehículos automotores a gasolina que participen en las etapas de preparación del sitio y construcción estén en buen estado, de preferencia recién afinados.
19	MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	No aplica. Sin embargo se aplicara la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 categorizando los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción y de ser residuos peligrosos se dispondrán adecuadamente.
20	FNM07	Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos, el 20% de las plantas en la etapa de madurez de cosecha.	No aplica al proyecto carretero.

21	URB9	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica al proyecto carretero.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

“Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango”.

Capítulo IV

Febrero de 2024.

Indice.

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).	4
Microcuencas hidrográficas	6
Cuadro de construcción del SAR	14
Cuadro de construcción del área de influencia del proyecto.	17
Diagnóstico ambiental y social del SAR.	19
Inventario ambiental	25
Aspectos demográficos.	47
Aspectos abióticos.	47
Clima.	47
Geología.	54
Fisiografía.	56
Características del relieve.	58
Hidrología superficial y subterránea.	63
Medio biótico.	70
Vegetación.	70
Tipos de vegetación	71
Muestreo poblacional de la flora dentro del sitio del proyecto.	75
Fauna terrestre.	91
Listado faunístico de las especies reportadas y observadas.	92
Localidades indígenas dentro del SAR.	94
Aspectos socioeconómicos.	94
Migración y emigración.	96
Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.	97
Aspectos culturales y estéticos.	99
Estructura de tenencia de la tierra.	101
Diagnóstico Ambiental General del SAR.	102

Figuras.

1.-Área de influencia del proyecto carretero	6
2.-Definir el Sistema Ambiental Regional del proyecto	7
3.-Con las microcuencas seleccionadas se define el SAR	8
4.-Polígono generado del SAR	9
5.-Sistema Ambiental Regional delimitado	10
6.- Área de influencia	11
7.- Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia definida	12
8.- Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia definida	13
9.- Regiones ecológicas y UAB´s	19

10.- El SAR se ubica en su mayor parte en municipio de San Juan de Guadalupe.	21
11.- Ecorregiones propuesta para zona arida de Durango	22
12.- El clima predominante en el área del trazo	23
13.-Corrientes y cuerpos de agua.	27
14.- Tipos de suelos dentro del sitio del proyecto y del SAR.	28
15.- Ubicación del relleno sanitario	33
16.- Degradación del suelo en el sito del proyecto carretero.	35
17.- Uso de suelo y vegetación en el (SAR).	39
18.- El camino actual esta sobre un terraplén	44
19.- Deteriodo del eje de rodamiento del camino	45
20.- Obra de drenaje (vado) en regulares condiciones.	46
21.- Paisaje en la zona del SAR.	46
22.- El clima predominante en el área del trazo	48
23.- Provincia fisiográfica Sierra Mesa del Centro	59
24.-Sub provincia fisiográfica Sierras y lomeríos de Aldama y Río Grande	59
25.- Topoformas dominantes	60
26.- Regiones sísmicas de México	61
27.- Ubicación de acuífero con el proyecto carretero	65
26.- Trazo del camino dentro del núcleo comunal Fracción Oriente, San Juan de Guadalupe, Durango.	101

Tablas.

1.- Inventario faunístico (reptiles	40
2.- Inventario faunístico (aves).	40
3.-Listado faunístico (Mamiferos).	43
4.- Poblaciones ubicadas dentro del SAR del proyecto.	47
5.- Tipos de clima dentro del SAR	48
6.- Estación meteorológica cercana al sitio del proyecto.	49
7.- Susceptibilidad de la zona.	61
8.- Listado florístico de la vegetación presente en el SAR.	74
9.- Inventario faunístico (Reptiles).	92
10.- Inventario faunístico (Aves).	92
11. Inventario faunístico (Mamíferos).	93
12.- Poblaciones ubicadas dentro del SAR del proyecto.	95
13.- Repercuciones en factores ambientales	104

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

Conceptos Generales.

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo.

Para la determinación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se utilizan elementos ambientales que permitan la determinación de una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoformas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje y uso del suelo).

El objetivo es identificar de manera precisa la región que presenta una relación ambiental directa con el proyecto y asegurarse de que el SAR es congruente con la magnitud de los impactos ambientales que se presentarán, así como facilitar la descripción de las tendencias de su desarrollo y de su deterioro (conservación, urbanización, industrialización y/o aprovechamiento).

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para la delimitación, del "*SAR"* en el que se inserta el "*Sitio del Proyecto"* y el "Área de Influencia".

Para la determinación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se utilizan además diversas variables ambientales que permitan la delimitación de un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad

y continuidad de sus ecosistemas, proceso que se llevará a cabo yendo desde lo macro a lo específico, permitiendo definir un Sistema Ambiental Regional (SAR) que incluya todas las zonas relacionadas ambientalmente con el proyecto.

Todo ambiente tiene una estructura física en la que se destacan los componentes bióticos (productores, consumidores, descomponedores y el hombre) y el soporte físico, es decir su territorio, el que según sus características van a dar lugar a un determinado clima, dentro del que se llevarán a cabo innumerables procesos y productos. La conjugación de todos sus componentes, interdependientes entre sí, le conferirán un carácter especial al ambiente del que se trate.

Dentro del mismo, es determinante la intervención del hombre quien con su capital, trabajo, infraestructura, educación, creencias, cultura y modelos político-económicos, define comportamientos frente a los sistemas naturales, establece sistemas productivos propios y en definitiva, formas de vida.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto, se realizó utilizando como herramienta el Sistema de Información Geografica (SIG), el software Map Info y se utilizó el criterio de microcuencas, en el que se trabajó con diferentes capas de información de temática ambiental.

En primer lugar se definió el área de influencia del proyecto, basado en los factores generales a considerar para efectos de diagnóstico de un proyecto de carreteras, específicamente los límites geográficos que se establecen a través de los puntos más distantes de los usuarios de la red de carreteras, tomando en consideración solamente las posibilidades reales de movimiento de la población y que se consideró como área de cobertura máxima 300 metros de distancia a lo largo de los dos lados del eje de la vialidad.

Además existe una baja densidad poblacional, así como una baja densidad carretera y vehicular en el área.

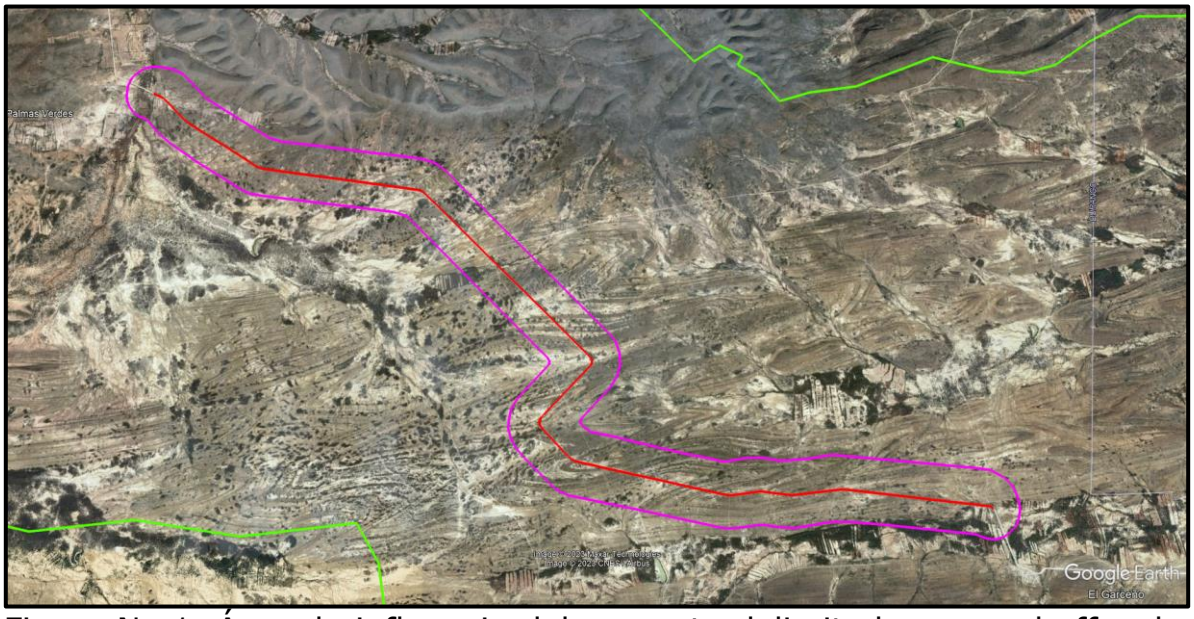


Figura No.1. Área de influencia del proyecto delimitado por un buffer de 300 metros (polígono violeta) a lo largo del trazo (línea rojo).

MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS.

Se tomaron en cuenta otras variables que permitieran una regionalización ambiental detallada que no tomara en cuenta factores socioeconómicos, sino únicamente ambientales.

A menudo los Programas de Ordenamiento Ecológico utilizan variables administrativas o socioeconómicas para la delimitación de las UAB's o UGA's, por esta razón es necesario utilizar otras variables que permitan concebir otro sistema ambiental regional delimitado únicamente con factores ambientales.

La cuenca constituye la principal unidad territorial, donde el agua proveniente de la precipitación es captada, almacenada, y puesta a disposición como oferta de agua. Con frecuencia las cuencas hidrológicas poseen no solo integridad edafo-biógena e hidroclimática sino que, además, poseen una estructura propia en las que las características del soporte físico condicionan la existencia de poblaciones de flora, fauna y humana; dentro de ella, los componentes del sistema llevan a cabo los procesos básicos naturales y los económico-tecnológicos que le confieren funcionalidad. En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha independencia entre los sistemas bióticos y el

sistema socio-económico, formado por habitantes de las cuencas. Por esta razón la cuenca hidrográfica es una adecuada unidad de regionalización ambiental.

El área del proyecto (AP) se ubica en la Región Hidrológica No.37 El Salado, Cuenca D "Camacho Gruñidora", subcuenca b "Camacho" (RH30Db), microcuencas: El Zorrillo y Cañada Blanca.

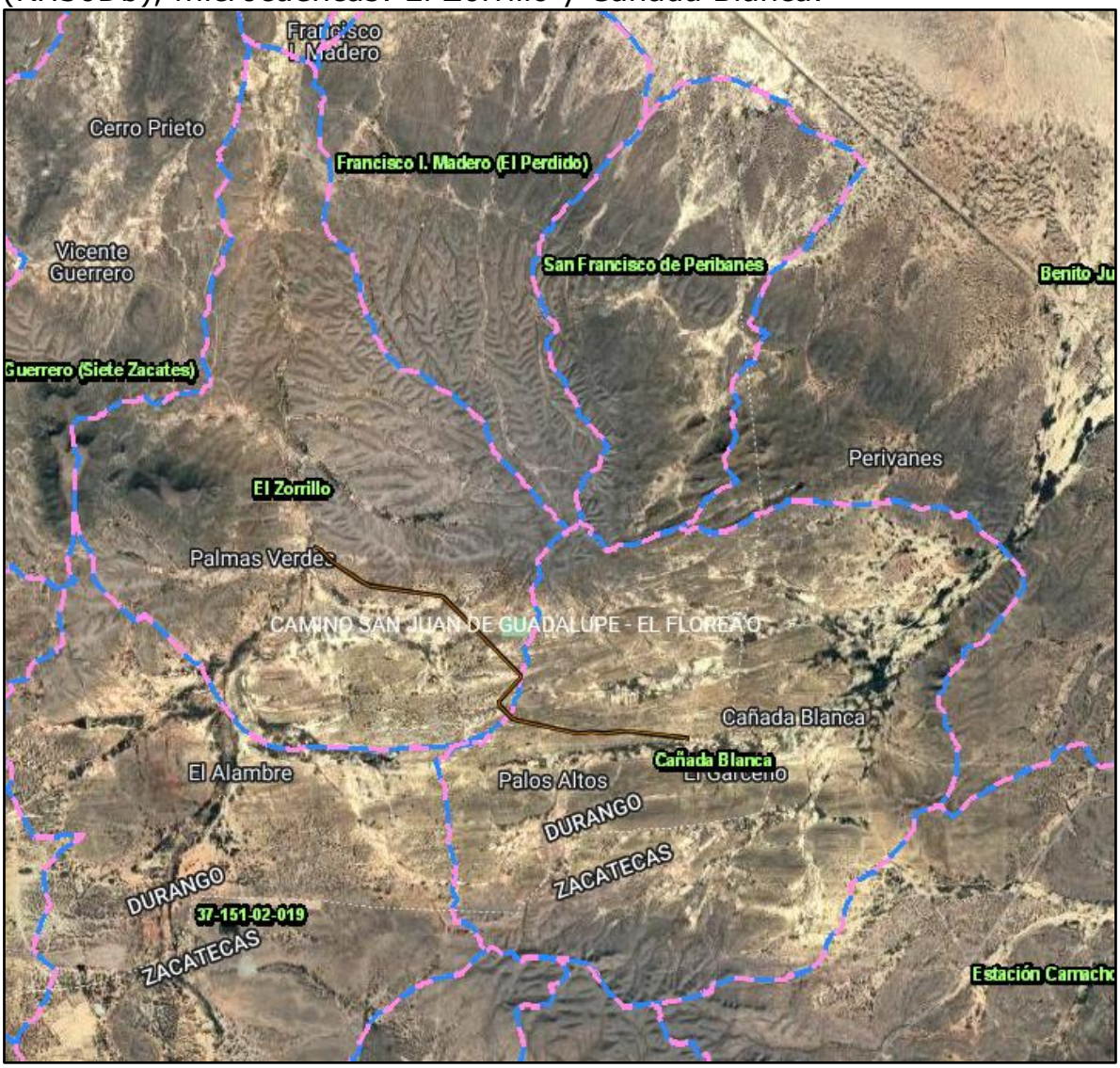


Figura No. 2 Para definir el Sistema Ambiental Regional del proyecto, se aplicaron las Microcuencas El Zorrillo y Cañada Blanca, que inciden en el área del proyecto. (Imagen satelital de SIGEIA).

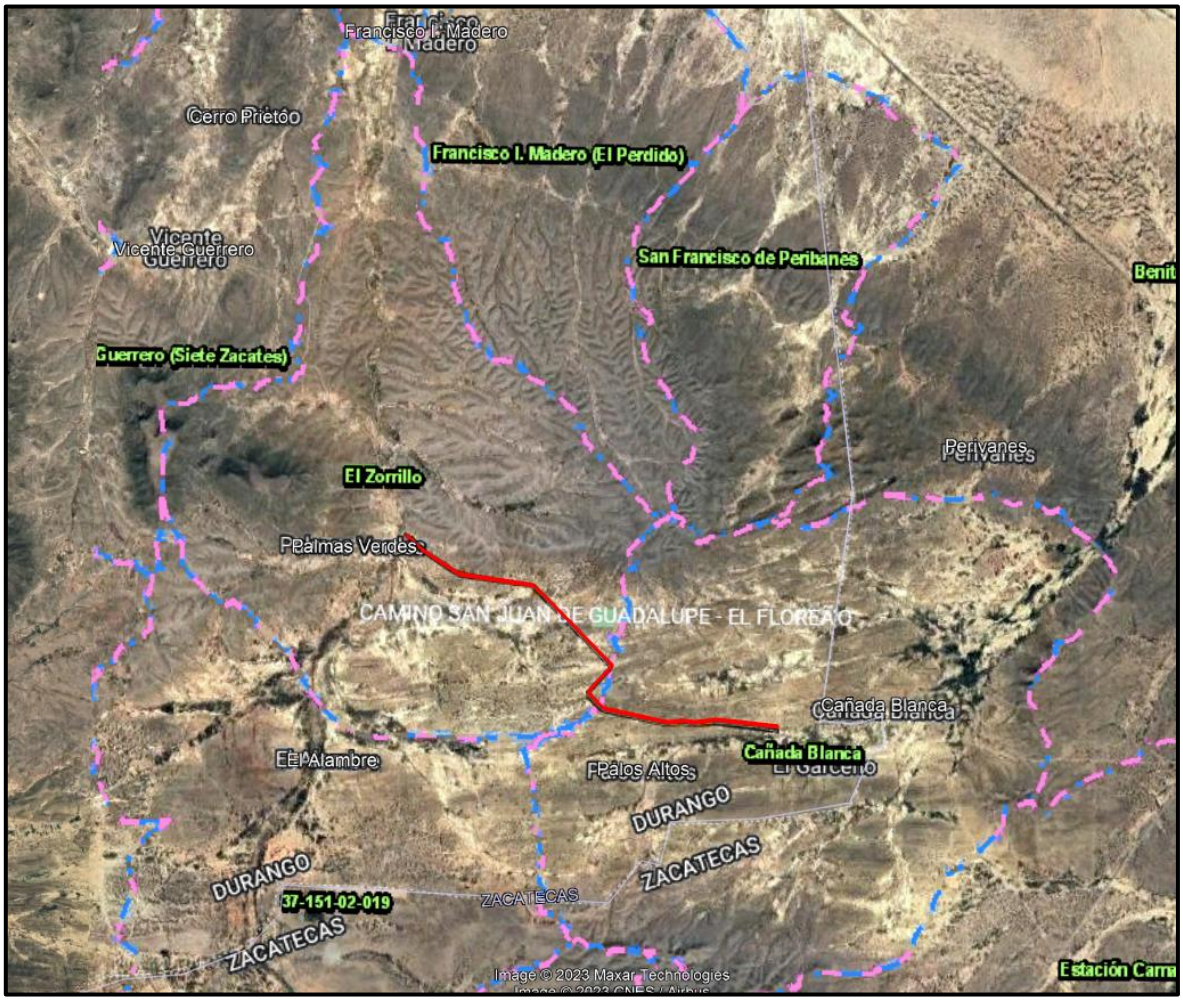


Figura No. 3 Con las microcuencas seleccionadas se define el Sistema Ambiental Regional para el proyecto.

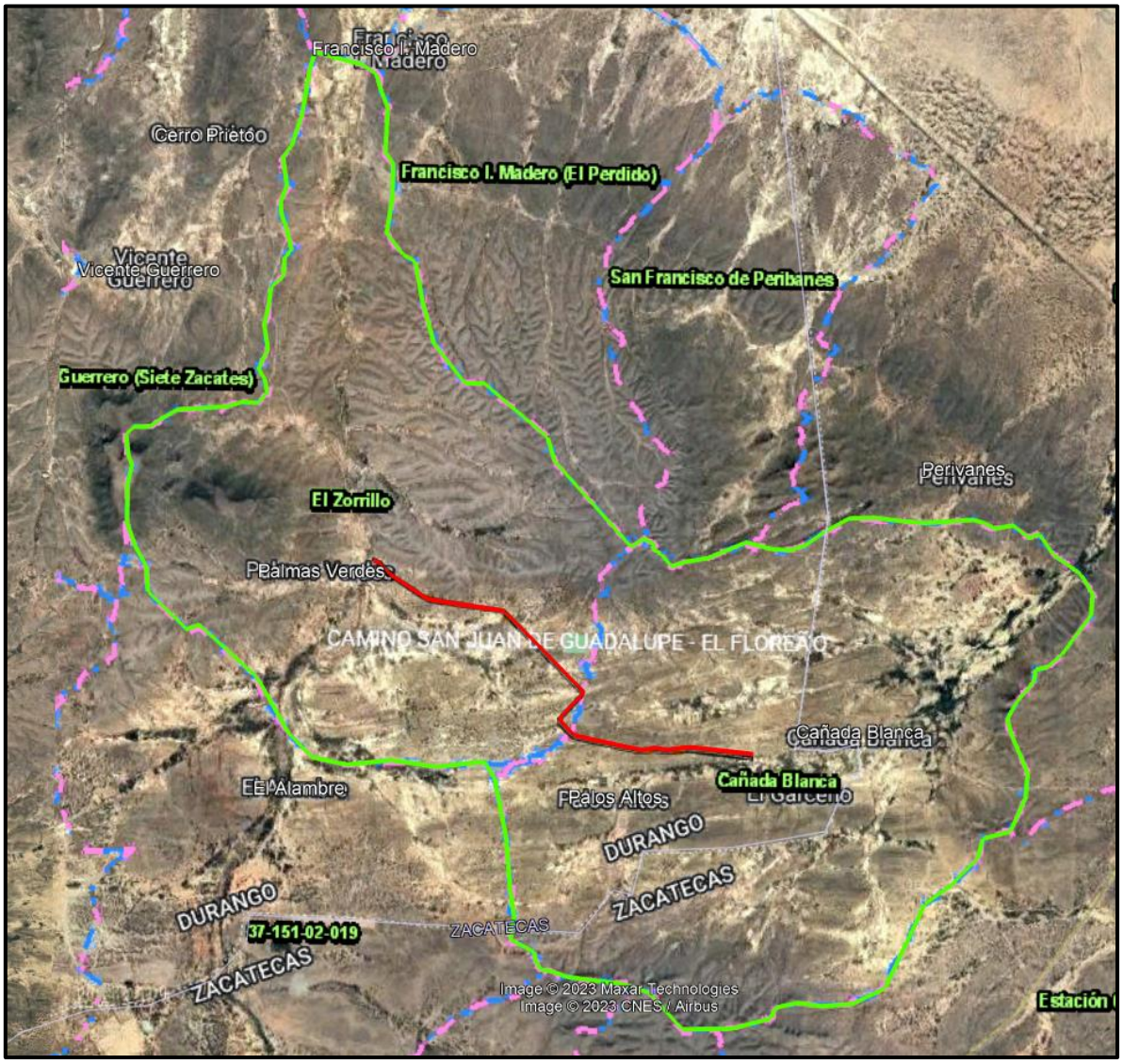


Figura No. 4 Polígono generado al unir las Microcuencas El Zorrillo y Cañada Blanca.

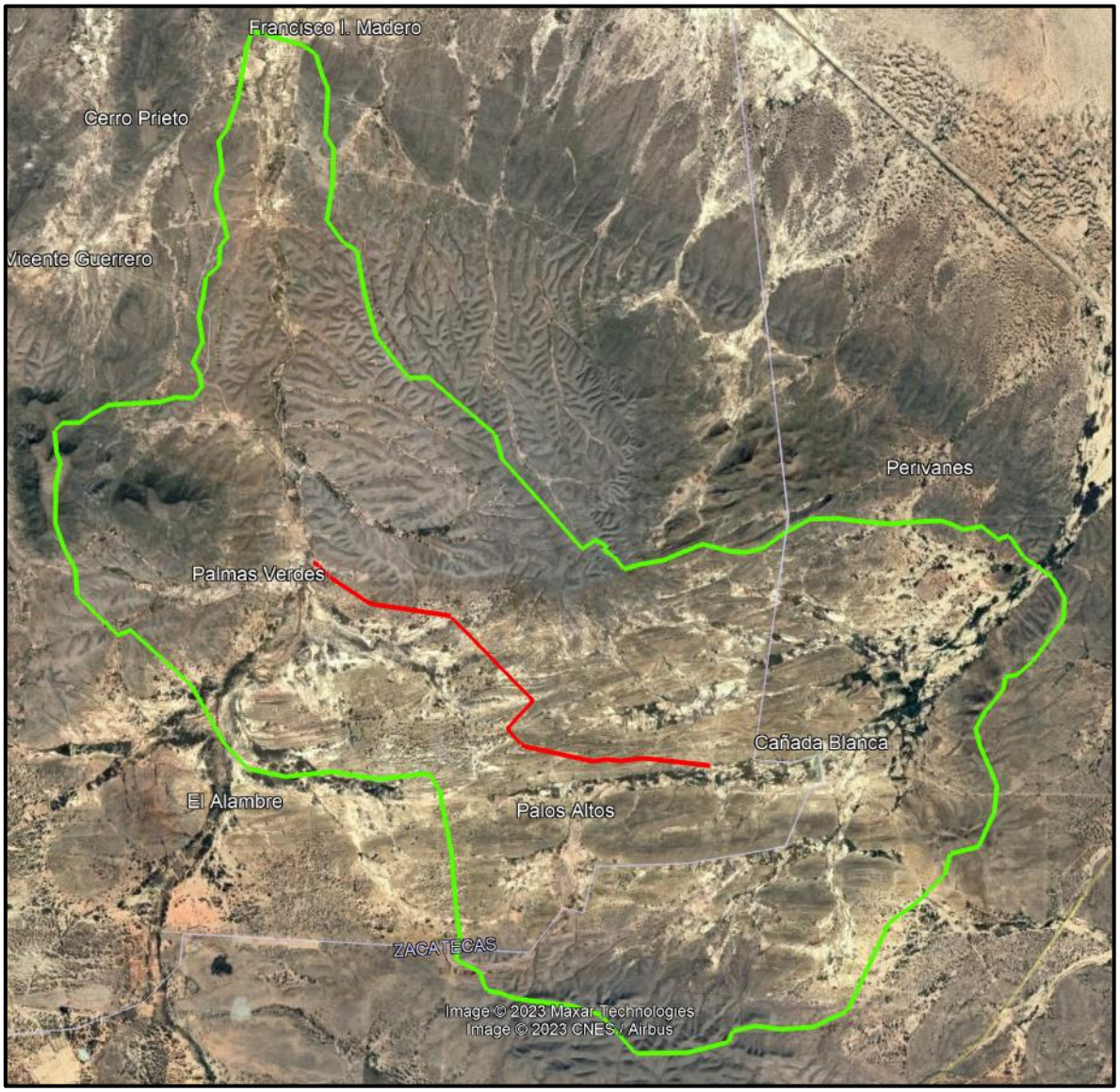


Figura No.5. Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto carretero, objeto de esta manifestación de impacto ambiental.

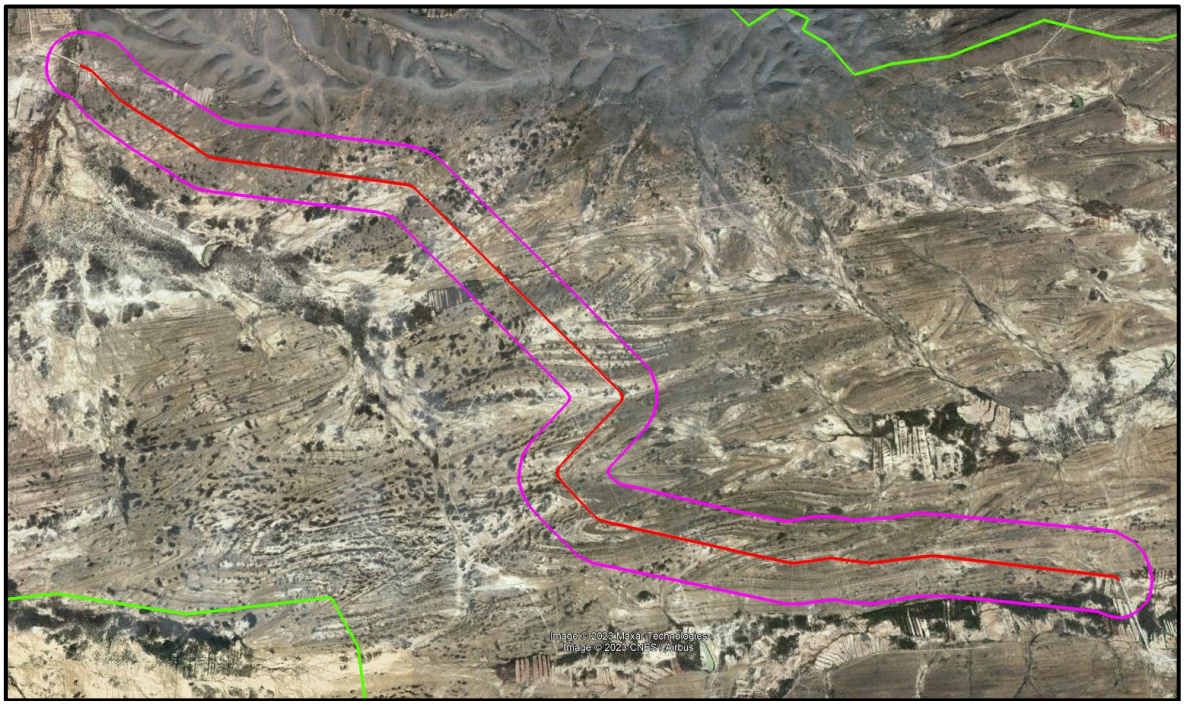


Figura No.6. Una vez delimitada el área del SAR se sobreposicionó la zona del AI con un buffer de 300 metros.

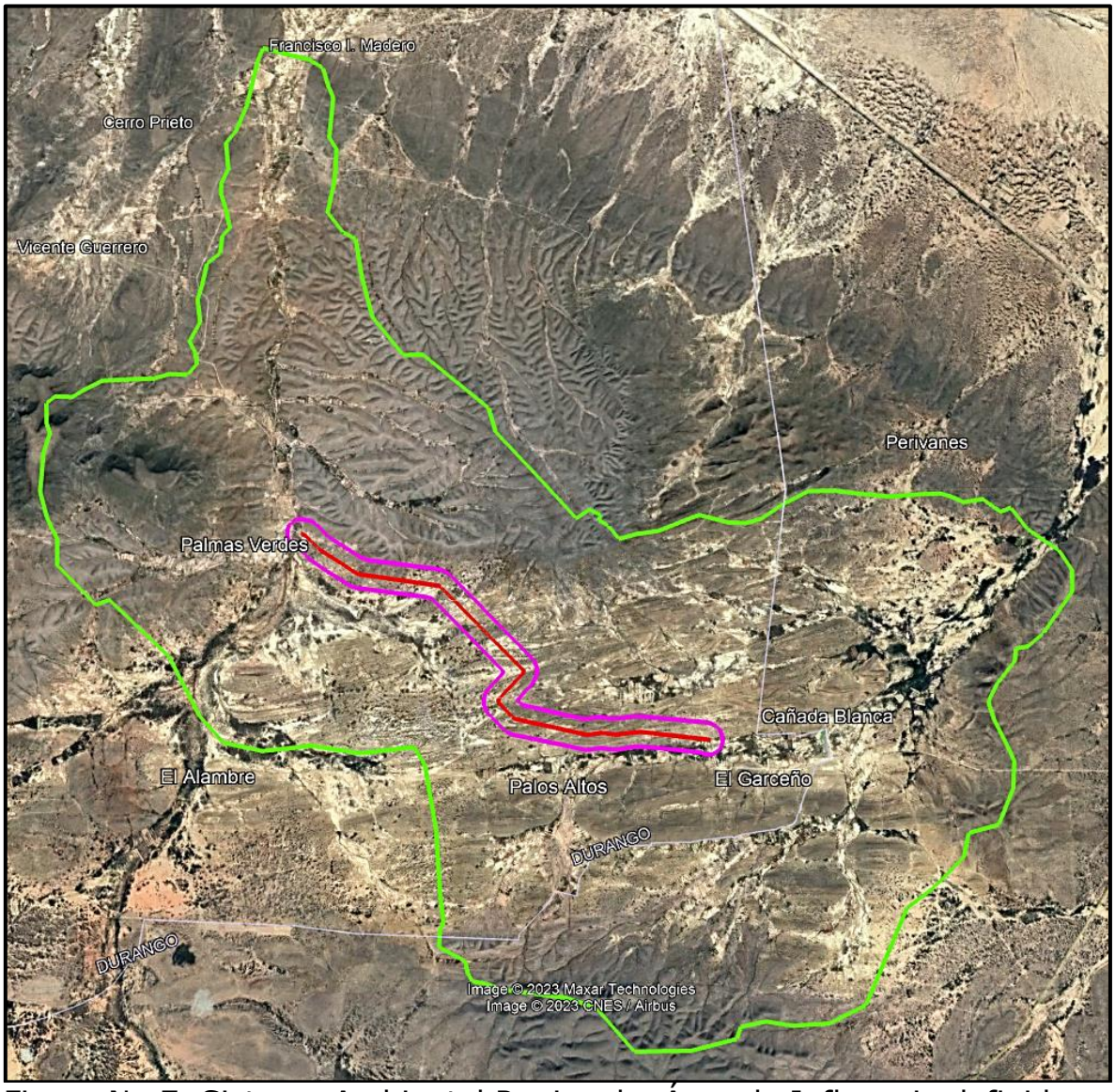


Figura No.7. Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia definida.

El buffer del Área de Iinfluencia calculada pudiera reducirse, ya que los impactos a la atmósfera (ruido, gases, polvos, etc.), al suelo (pérdida de la capa fértil en las zonas de corte, infiltración, etc.), agua (calidad, flujo, etc.), flora (pérdida de hábitat, biodiversidad, etc.), fauna (atropellamientos, pérdida de hábitat, etc.), paisaje (introducción de elementos artificiales) no son de magnitud considerable, ya que se trata de una obra que se realizará en una zona ya impactada ambientalmente por la misma vía de comunicación y obras de tendido de energía electrica, por lo que el AI pudiera tener un menor radio al buffer

estimado como impactos directos de la obra., sin embargo se dejará de 300 metros a ambos lados del eje central y los extremos para evitar la subvaloración de los daños ambientales que se producirán.

ELEMENTO	SUPERFICIE Ha
Sistema Ambiental Regional (SAR)	**19,370.00**
Área de influencia (AI)	**693.00**

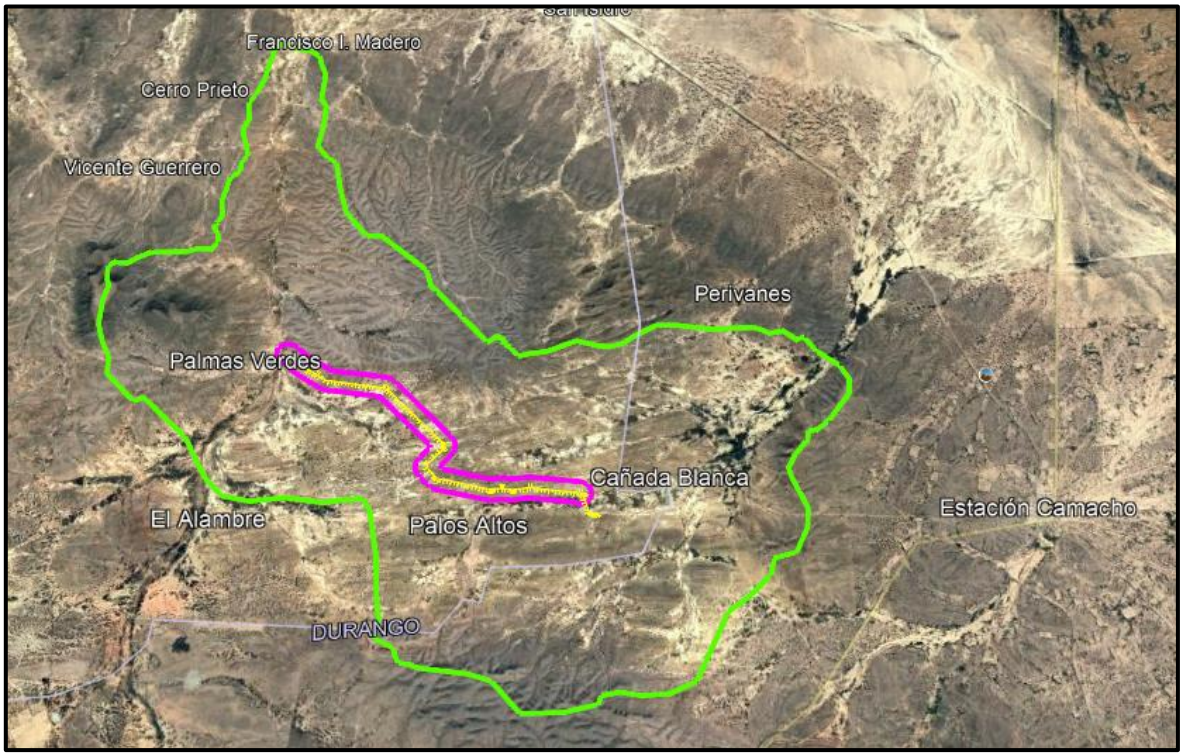


Figura No.8. Sistema Ambiental Regional (color verde) y área de Influencia definidas (color violeta), trazo carretero en color amarillo, en fotografía satelital de Google Earth.

Con este Sistema Ambiental Regional (SAR) se pretende reflejar la superficie que será afectada por el proyecto basada en las características hidrológicas de la región y se consideraron, solo las microcuencas que drenan hacia el sitio del proyecto y su área de influencia.

En este sentido las microcuencas permiten identificar el área específica de afectación que posee una dinámica hidrológica y topográfica similar.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) así delimitado por las microcuencas del arroyo El Zorrillo y Cañada Blanca mismas que tributan sus escorrentías a la Laguna La Mancha, por lo que en la zona solo existen cuencas endorreicas que no tienen salida al mar.

El SAR tiene una superficie de 193.70 Km^2 (19,370.00 Ha). Las principales corrientes dentro del SAR son el arroyo Las Calabazas-El Alambre-El Zorrillo que drena una superficie de cuenca de 267.52 Km^2 y el arroyo Las Cruces-El Tanquecito con un área drenada de 135.99 Km^2.

Cuadro de construcción del Sistema Ambiental del proyecto carretero.

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	743800.933	2720971.337	1 km	---	105.3°
2	744859.849	2720701.279	375 m	1 km	124.0°
3	745174.463	2720496.830	416 m	1 km	163.1°
4	745302.388	2720101.201	369 m	2 km	158.0°
5	745446.844	2719761.321	981 m	2 km	183.0°
6	745412.931	2718780.970	325 m	3 km	147.8°
7	745590.480	2718509.257	774 m	4 km	181.3°
8	745586.988	2717735.040	767 m	4 km	189.1°
9	745479.554	2716975.932	602 m	5 km	143.1°
10	745849.163	2716501.208	315 m	6 km	119.3°
11	746126.965	2716351.767	923 m	6 km	169.3°
12	746314.287	2715447.555	958 m	7 km	164.4°
13	746587.633	2714529.471	1 km	8 km	141.7°
14	747288.562	2713672.039	427 m	9 km	89.9°
15	747715.954	2713680.511	810 m	9 km	130.6°
16	748340.380	2713164.398	1 km	10 km	130.1°
17	749146.179	2712508.954	551 m	11 km	163.6°
18	749310.892	2711983.261	1 km	12 km	137.8°
19	750256.293	2710977.971	1 km	13 km	138.4°
20	751042.233	2710124.354	332 m	14 km	55.6°
21	751312.974	2710316.647	267 m	15 km	116.5°
22	751554.059	2710201.700	114 m	15 km	206.7°
23	751504.447	2710098.572	237 m	15 km	120.2°
24	751711.759	2709982.837	353 m	15 km	140.9°
25	751939.102	2709713.353	341 m	16 km	72.6°
26	752263.058	2709821.353	505 m	16 km	80.3°
27	752759.538	2709915.076	908 m	17 km	67.9°
28	753594.548	2710272.079	622 m	17 km	104.3°
29	754199.499	2710129.127	362 m	18 km	92.7°
30	754561.677	2710118.463	360 m	18 km	73.5°
31	754904.942	2710227.134	506 m	19 km	54.9°
32	755313.417	2710525.425	647 m	19 km	61.5°
33	755876.195	2710843.804	555 m	20 km	88.2°
34	756430.673	2710871.297	559 m	20 km	97.0°
35	756986.383	2710813.064	592 m	21 km	95.0°

36	757576.818	2710772.557	674 m	22 km	85.6°
37	758247.811	2710836.302	411 m	22 km	87.6°
38	758658.430	2710860.912	236 m	23 km	106.9°
39	758885.525	2710796.600	275 m	23 km	115.9°
40	759134.748	2710680.971	403 m	23 km	80.2°
41	759530.805	2710756.871	454 m	24 km	127.2°
42	759897.102	2710488.969	235 m	24 km	68.6°
43	760114.549	2710578.885	553 m	24 km	145.5°
44	760436.192	2710128.880	766 m	25 km	125.4°
45	761069.176	2709696.946	502 m	26 km	149.8°
46	761329.425	2709267.964	465 m	26 km	184.4°
47	761302.348	2708803.669	1 km	27 km	216.9°
48	760660.697	2707916.127	430 m	28 km	230.2°
49	760335.478	2707634.706	266 m	28 km	258.7°
50	760076.022	2707577.747	261 m	28 km	188.5°
51	760042.352	2707318.957	622 m	29 km	219.6°
52	759654.658	2706832.806	404 m	29 km	207.5°
53	759474.750	2706470.860	352 m	30 km	166.3°
54	759564.383	2706130.198	929 m	30 km	157.0°
55	759943.002	2705281.941	549 m	31 km	185.5°
56	759900.643	2704734.079	810 m	32 km	205.7°
57	759563.022	2703997.337	617 m	32 km	255.3°
58	758968.920	2703829.867	478 m	33 km	194.3°
59	758859.125	2703364.510	837 m	33 km	225.9°
60	758268.945	2702770.877	700 m	34 km	234.2°
61	757708.519	2702351.363	2 km	35 km	205.8°
62	756847.979	2700480.859	795 m	37 km	245.0°
63	756133.692	2700132.190	703 m	38 km	266.3°
64	755432.723	2700074.330	534 m	39 km	278.6°
65	754903.617	2700144.878	505 m	39 km	258.6°
66	754410.608	2700036.164	241 m	40 km	200.9°
67	754328.518	2699809.466	907 m	40 km	256.1°
68	753452.084	2699576.027	1 km	41 km	269.0°
69	752364.363	2699538.290	1 km	42 km	317.9°
70	751612.848	2700339.523	624 m	43 km	287.3°
71	751014.266	2700514.697	1 km	44 km	277.0°
72	749786.825	2700644.127	357 m	45 km	289.2°
73	749447.405	2700755.465	241 m	45 km	278.1°
74	749208.060	2700784.999	195 m	45 km	329.6°
75	749106.417	2700951.709	227 m	46 km	347.1°
76	749051.852	2701171.540	572 m	46 km	296.4°
77	748535.437	2701416.964	289 m	46 km	0.4°
78	748532.169	2701705.934	200 m	47 km	20.2°
79	748597.719	2701894.420	619 m	47 km	352.1°
80	748502.155	2702505.971	1 km	47 km	355.2°
81	748380.282	2703698.208	1 km	49 km	348.7°
82	748102.124	2704975.679	422 m	50 km	328.0°
83	747872.340	2705329.864	1 km	50 km	263.5°
84	746793.927	2705187.701	1 km	51 km	278.6°
85	745795.099	2705320.819	985 m	52 km	263.9°
86	744817.245	2705198.394	809 m	53 km	282.0°
87	744022.946	2705353.466	752 m	54 km	316.6°

88	743496.783	2705890.504	1 km	55 km	330.4°
89	742786.756	2707092.021	2 km	56 km	312.3°
90	741484.754	2708234.923	295 m	58 km	249.5°
91	741210.573	2708126.880	1 km	58 km	314.6°
92	740346.553	2708949.519	546 m	60 km	355.9°
93	740298.080	2709493.756	501 m	60 km	332.2°
94	740056.665	2709932.866	547 m	61 km	343.7°
95	739894.442	2710454.969	853 m	61 km	0.4°
96	739886.363	2711308.310	434 m	62 km	13.3°
97	739978.846	2711732.400	236 m	63 km	337.5°
98	739884.904	2711948.444	461 m	63 km	353.7°
99	739826.204	2712405.790	232 m	63 km	44.3°
100	739985.468	2712574.861	343 m	63 km	88.3°
101	740327.609	2712590.734	292 m	64 km	54.5°
102	740562.264	2712764.580	428 m	64 km	61.4°
103	740934.600	2712975.606	461 m	65 km	85.9°
104	741393.564	2713016.445	618 m	65 km	86.9°
105	742009.493	2713061.010	342 m	66 km	72.5°
106	742334.057	2713169.516	378 m	66 km	92.6°
107	742711.914	2713159.043	306 m	66 km	38.3°
108	742897.250	2713402.242	278 m	67 km	349.0°
109	742839.677	2713674.060	276 m	67 km	330.2°
110	742698.215	2713910.967	489 m	67 km	24.7°
111	742894.710	2714358.699	537 m	68 km	350.6°
112	742797.917	2714887.296	386 m	68 km	12.7°
113	742876.379	2715265.435	468 m	69 km	8.3°
114	742935.865	2715729.222	365 m	69 km	48.8°
115	743206.532	2715974.291	395 m	69 km	2.4°
116	743216.206	2716368.802	258 m	70 km	36.9°
117	743367.332	2716577.348	387 m	70 km	347.0°
118	743273.801	2716953.282	435 m	70 km	341.4°
119	743127.947	2717362.671	258 m	71 km	356.1°
120	743106.008	2717619.457	386 m	71 km	20.9°
121	743237.178	2717982.066	643 m	72 km	352.1°
122	743138.040	2718617.529	321 m	72 km	36.0°
123	743322.231	2718880.456	693 m	72 km	18.8°
124	743533.690	2719539.928	1 km	73 km	9.7°
125	743702.993	2720644.760	341 m	74 km	17.7°
126	743800.933	2720971.337	---	75 km	---
SUPERFICIE: 19,370 Ha					

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado permite identificar, además de los potenciales impactos ambientales que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico, la zona de influencia directa e indirecta dentro de dicho espacio geográfico, así como los impactos ambientales preexistentes, al igual que las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO.

Como ya se comentó la delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto se llevó a cabo utilizando como criterio una zona buffer de 300 metros perimetrales al trazo, pues se considera que hasta esa distancia podrían repercutir los impactos ambientales directos o indirectos que generen las obras.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	745300.263	2709424.782	198 m	---	138.0°
2	745435.730	2709279.730	179 m	198 m	131.1°
3	745572.714	2709164.297	360 m	378 m	124.8°
4	745871.978	2708964.143	597 m	738 m	122.4°
5	746381.690	2708653.189	113 m	1 km	116.0°
6	746483.865	2708605.474	138 m	1 km	100.3°
7	746620.308	2708583.226	1 km	2 km	97.7°
8	747972.868	2708425.300	99 m	3 km	106.3°
9	748068.271	2708399.170	66 m	3 km	115.0°
10	748128.271	2708372.435	88 m	3 km	134.9°
11	748192.030	2708311.087	2 km	3 km	135.5°
12	749600.144	2706928.816	39 m	5 km	153.5°
13	749618.062	2706894.360	32 m	5 km	193.0°
14	749611.377	2706862.975	419 m	5 km	222.2°
15	749335.766	2706547.712	95 m	6 km	213.5°
16	749284.545	2706467.146	62 m	6 km	202.3°
17	749261.860	2706408.993	88 m	6 km	190.4°
18	749247.598	2706322.396	90 m	6 km	183.2°
19	749244.225	2706232.779	105 m	6 km	162.7°
20	749277.053	2706133.408	90 m	6 km	150.3°
21	749322.981	2706056.064	120 m	6 km	140.2°
22	749401.134	2705965.504	324 m	6 km	133.9°
23	749638.259	2705745.399	101 m	7 km	135.0°
24	749711.220	2705675.026	129 m	7 km	116.2°
25	749827.541	2705620.222	774 m	7 km	101.3°
26	750588.611	2705481.563	723 m	8 km	101.8°
27	751298.533	2705346.003	123 m	8 km	88.4°
28	751420.932	2705351.614	194 m	8 km	81.8°
29	751612.823	2705382.635	63 m	9 km	90.0°
30	751675.973	2705383.758	103 m	9 km	99.7°
31	751778.088	2705368.215	180 m	9 km	93.3°
32	751957.479	2705361.076	328 m	9 km	80.3°
33	752280.058	2705422.083	162 m	9 km	88.8°
34	752442.229	2705428.416	326 m	10 km	94.3°
35	752767.489	2705409.808	503 m	10 km	95.5°
36	753269.207	2705370.232	373 m	10 km	95.9°
37	753640.585	2705338.633	108 m	11 km	110.6°
38	753742.449	2705302.405	82 m	11 km	97.3°
39	753823.618	2705293.455	89 m	11 km	74.3°
40	753909.206	2705319.158	87 m	11 km	56.3°
41	753981.115	2705368.945	81 m	11 km	46.8°
42	754039.246	2705425.561	68 m	11 km	23.7°
43	754065.621	2705488.745	87 m	11 km	14.5°

44	754085.709	2705572.982	106 m	11 km	356.3°
45	754077.018	2705678.132	119 m	11 km	340.8°
46	754035.731	2705790.139	104 m	12 km	318.1°
47	753964.712	2705866.534	145 m	12 km	299.1°
48	753836.517	2705934.944	129 m	12 km	277.9°
49	753708.362	2705950.369	1 km	12 km	275.1°
50	752338.195	2706048.824	239 m	13 km	260.4°
51	752103.254	2706004.803	275 m	14 km	266.2°
52	751829.554	2705981.701	166 m	14 km	279.7°
53	751665.200	2706006.907	160 m	14 km	268.6°
54	751505.680	2706000.086	201 m	14 km	259.7°
55	751308.851	2705960.601	409 m	14 km	281.4°
56	750906.338	2706034.216	737 m	15 km	283.3°
57	750186.143	2706190.606	152 m	15 km	280.6°
58	750036.172	2706216.001	80 m	16 km	302.3°
59	749967.807	2706257.601	62 m	16 km	324.6°
60	749931.267	2706307.209	33 m	16 km	12.4°
61	749937.812	2706339.779	428 m	16 km	42.3°
62	750220.109	2706661.008	121 m	16 km	28.9°
63	750276.544	2706767.829	103 m	16 km	16.7°
64	750304.188	2706866.581	128 m	16 km	358.7°
65	750298.957	2706994.211	136 m	17 km	340.0°
66	750250.138	2707121.349	141 m	17 km	317.7°
67	750153.599	2707223.722	2 km	17 km	315.8°
68	748544.537	2708818.344	99 m	19 km	317.0°
69	748475.718	2708889.564	132 m	19 km	305.4°
70	748366.783	2708963.969	107 m	19 km	288.9°
71	748264.694	2708996.936	87 m	19 km	283.9°
72	748179.949	2709016.303	1 km	20 km	277.6°
73	746755.998	2709180.051	141 m	21 km	289.0°
74	746621.815	2709223.752	406 m	21 km	303.0°
75	746277.027	2709439.046	448 m	22 km	302.6°
76	745895.743	2709673.565	186 m	22 km	316.9°
77	745766.234	2709807.232	200 m	22 km	316.0°
78	745624.877	2709948.591	128 m	22 km	297.7°
79	745510.237	2710006.191	143 m	23 km	282.9°
80	745370.210	2710035.627	104 m	23 km	274.0°
81	745266.022	2710041.025	77 m	23 km	255.0°
82	745191.764	2710019.732	97 m	23 km	233.5°
83	745114.657	2709960.452	65 m	23 km	220.4°
84	745073.425	2709910.289	99 m	23 km	198.2°
85	745044.172	2709815.958	106 m	23 km	181.0°
86	745044.247	2709709.678	78 m	23 km	168.6°
87	745061.004	2709633.263	71 m	23 km	153.0°
88	745094.514	2709570.338	83 m	23 km	143.0°
89	745145.537	2709504.947	65 m	23 km	127.7°
90	745197.548	2709466.229	111 m	23 km	113.0°
91	745300.263	2709424.782	---	24 km	---
SUPERFICIE: 693 Ha					

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Diagnóstico ambiental y social del SAR.

Fisiograficamente el SAR del proyecto se ubica en la provincia de Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande dentro de la Región ecológica No. 9.24 y la UAB 40 del Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT):

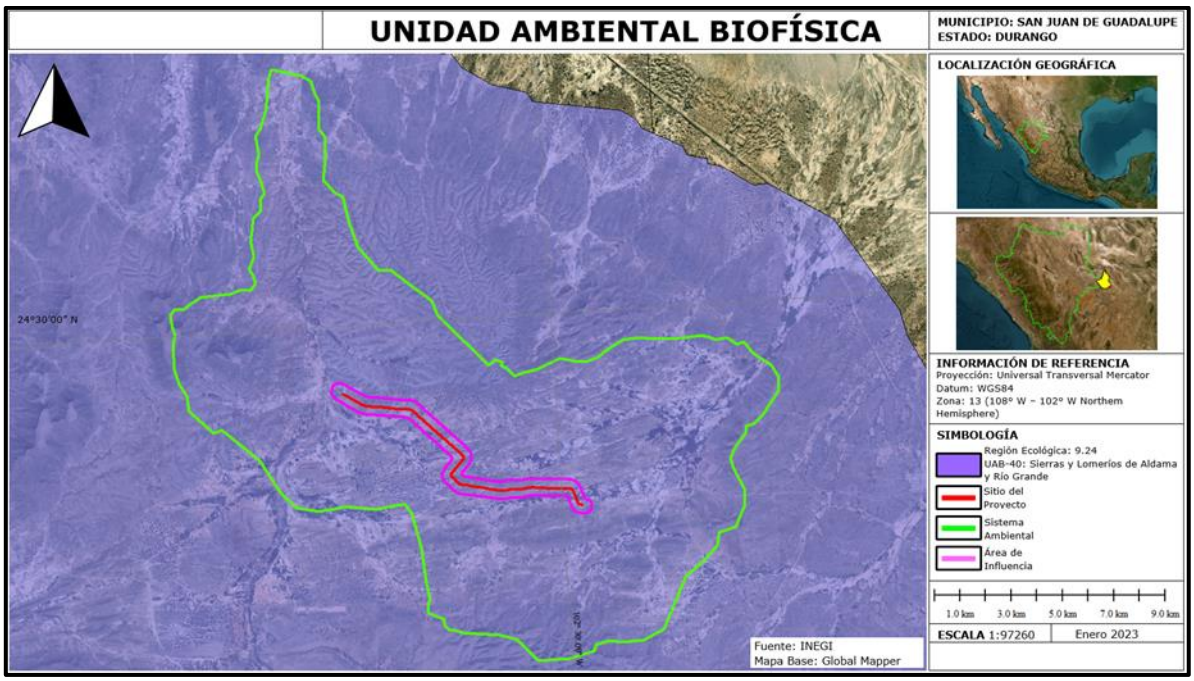


Figura No.9. Región ecológica No. 9.24 y UAB 40, Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande donde se localiza el trazo, Area de Influencia y Sistema Ambiental Regional del proyecto de acuerdo con el POEGT.

1.- Región 9.24, UAB 40, denominada, Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande, la cual tiene la política (clave 9) consistente en Aprovechamiento Sustentable su atención prioritaria es baja, teniendo como rectores del desarrollo Ganadería y Minería, su coadyudantes son la agricultura y el forestal, el sector asociado del desarrollo es la Agrícultura – Poblacional, el estado ambiental actual es medianamente estable y a largo plazo 2033, es igual medianamente estable.

Basados en criterios morfotectónicos o geomorfológicos el SAR pertenece a la provincia Altiplenense o Mesa del Centro[1][2], que es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano.

Está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al Oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte Sur, por el Eje Neovolcánico.

La provincia de la **Mesa Central** se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas.

Bióticamente el SAR se ubica en la provincia Altiplanense, de la región xerofítica mexicana, del reino Neotropical y que corresponde a los desiertos cálidos- desierto chihuahuense en el altiplano zacatecano-potosino con matorral xerófilo micrófilo-sarcocaule.

Además se ubica en 2 ecorregiónes: 10.2.4.6 que corresponde a los Lomeríos y zonas bajas del desierto chihuahuense Sur con matorral xerófilo micrófilo y rosetófilo y 10.2.4.7 denominada planicies del altiplano zacatecano-potosino con matorral xerófilo micrófilo-crasicaule.

Los suelos predominantes dentro del SAR son de origen calcáreo por ubicarse dentro de una zona que geológicamente fue una laguna, entre ellos se encuentran el regosol calcárico de textura media fase petrocálcica, Xerosol háplico de textura media fase petrocálcica, calcisol, solonetz, Feozem y Litosol de textura media.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) tiene diversos tipos de material geológico, siendo los más abundantes la lutita (Ks(lu-ar), del periodo Mezozoico y el conglomerado (Ti(cg)), rocas sedimentarias del periodo Cenozoico.

[1] Mesa Central —antiguamente conocida como el Altiplano central, aunque este término genera ambigüedad— es una región natural que conforma la parte central de México. Se encuentra comprendida entre las Sierras Madres Occidental y Oriental, y limita al sur con el Eje Neovolcánico.

[2] La Mesa Central de México fue reconocida como provincia fisiográfica por Raisz (1959), quien la definió como: "una cuenca rodeada por montañas más elevadas. Más alta y más plana que la provincia Cuencas y Sierras (localizada al norte).

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto carretero se ubica dentro de los municipios de San Juan de Guadalupe, Durango y Mazapil, Zacatecas, sin embargo el Área del Proyecto (AP) se ubica solamente en San Juan de Guadalupe, Durango.



Figura No.10. El Sistema Ambiental Regional del proyecto carretero, se ubica en su mayor parte en el municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y en menor porcentaje en el municipio de Mazapil, Zacatecas.

De acuerdo con la clasificación de las provincias florísticas propuestas por Rzedowski (1978) para México, el SAR del proyecto se encuentra en la ecorregión I (región árida y semiárida) para el estado de Durango y en la provincia de la altiplanicie, en la región de zonas áridas mismas que forman parte de las planicies del Altiplano Potosino-Zacatecano.

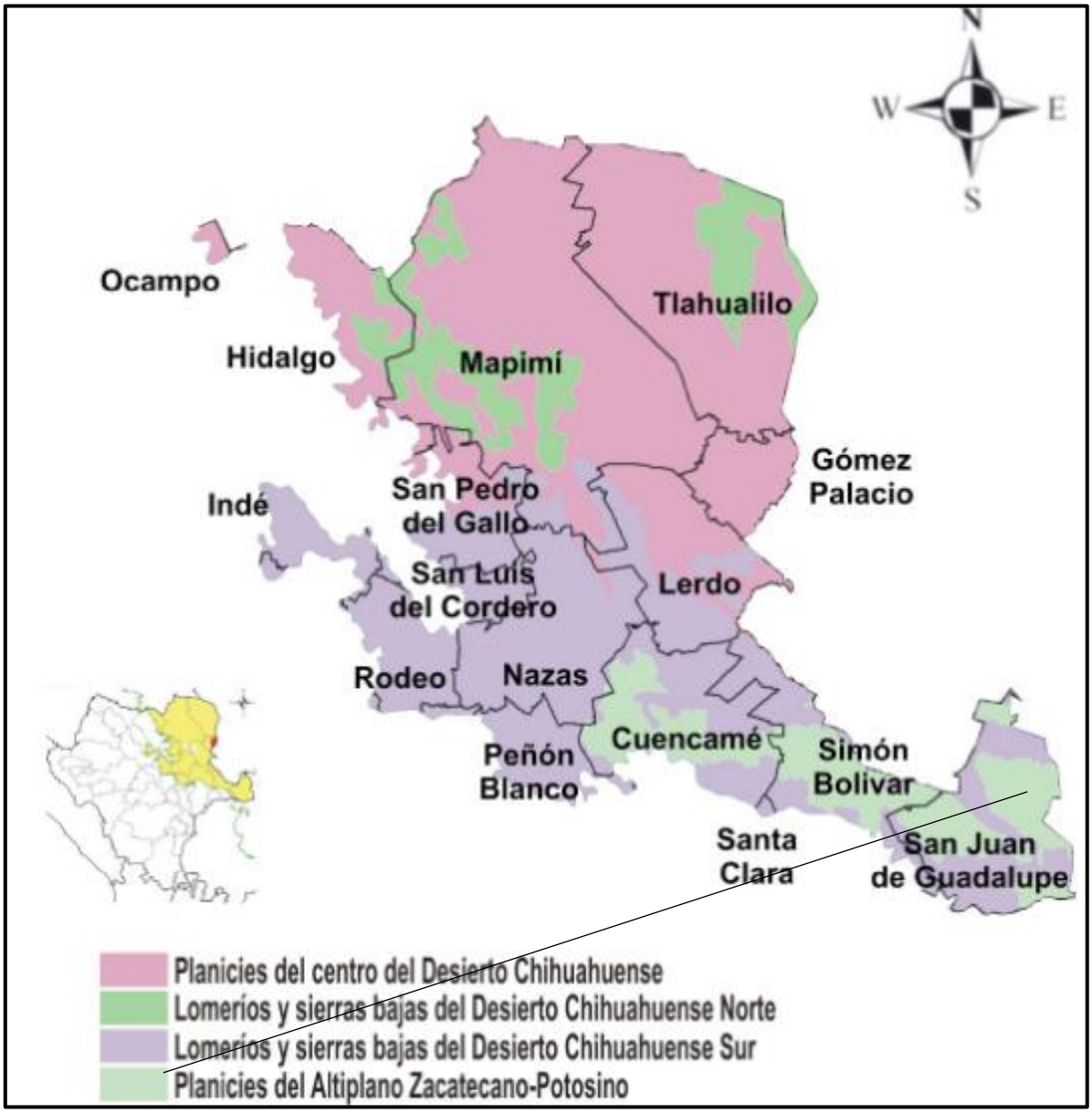


Figura No. 11. Ecorregiones propuestas para la zona árida y semiárida de Durango a partir de SAGARPA-SIAP (2010) y INEGI-CONABIO-INE (2008). Tomada de Sánchez, *et. al* 2014. (Interciencia, vol. 39, núm. 11).

Los municipios de San Juan de Guadalupe, Durango y el de Mazapil, Zacatecas, tienen un grado de marginación alto.

De acuerdo con el último Censo de población y vivienda 2020 del INEGI, en el SAR residen 533 personas que habitan en 171 viviendas de las cuales 129 están habitadas, 39 cuentan con agua entubada, 103 tienen drenaje sanitario y 119 energía eléctrica.

Hay servicio de TV e internet satelital a través de la empresa VeTV. Las principales poblaciones dentro del SAR es la localidad de Cañada Blanca con 65 habitantes y El Floreño con 33, el resto de las poblaciones son pequeñas rancherías que tienen entre 15 y 40 habitantes.

Clima.

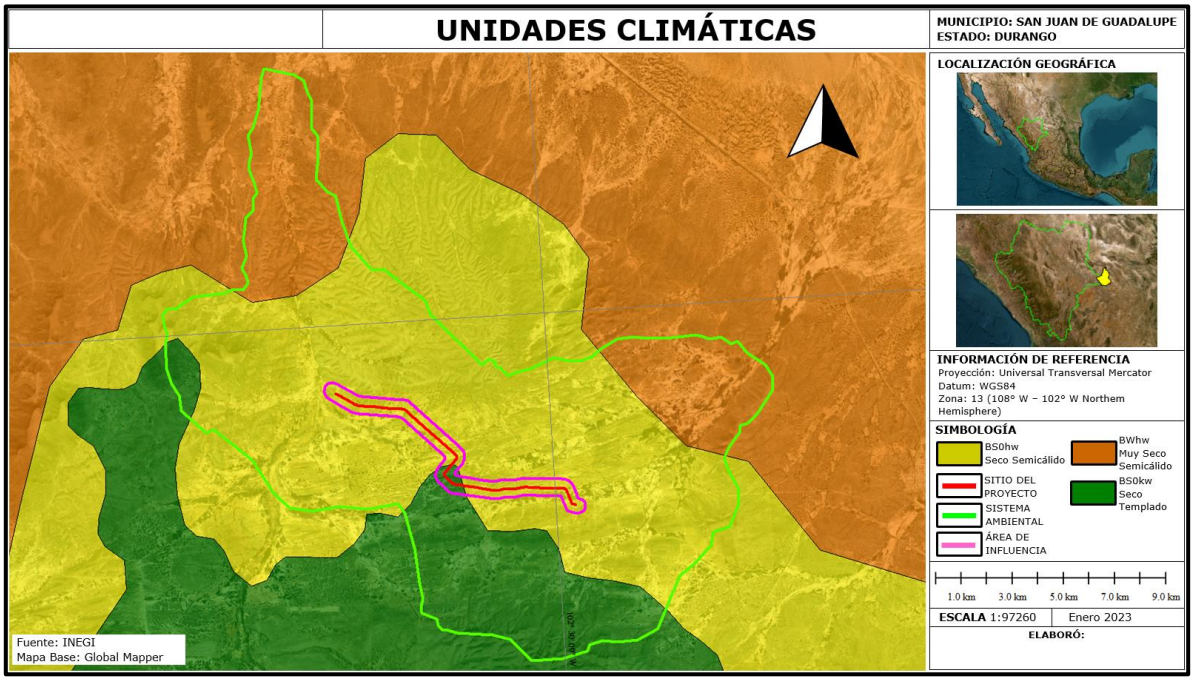


Figura No. 12. El clima predominante en el área del trazo carretero es de tipo BS0hw, Seco, semicálido, en una fracción pequeña del trazo carretero se encuentra el tipo de clima BS0kw. Seco templado. En el Sistema Ambiental Regional del Proyecto además se encuentra el tipo de clima BWhw, muy seco semicálido.

La altitud varía de los 1,748 msnm en las partes bajas del Sistema Ambiental del Proyecto, hasta los 1,970 msnm en sus partes más altas.

La precipitación total anual acumulada es de 200 a 400 mm.

Vegetación.

En el Sistema Ambiental Regional del proyecto las comunidades vegetales presentes están representadas básicamente por especies características del matorral xerófilo representado por el matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), matorral sarcocaule (MS), matorral halófilo-xerófilo (MH), pastizal natural (PN) mezclados en algunos sitios con elementos de izotal (Yucas).

Las comunidades aprovechan estos ecosistemas en diferente grado de intensidad.

También es común la recolecta de diversos productos no maderables, como frutas, plantas medicinales, así como la cacería de aves, y algunos mamíferos medianos y grandes.

Uso del suelo y actividades productivas.

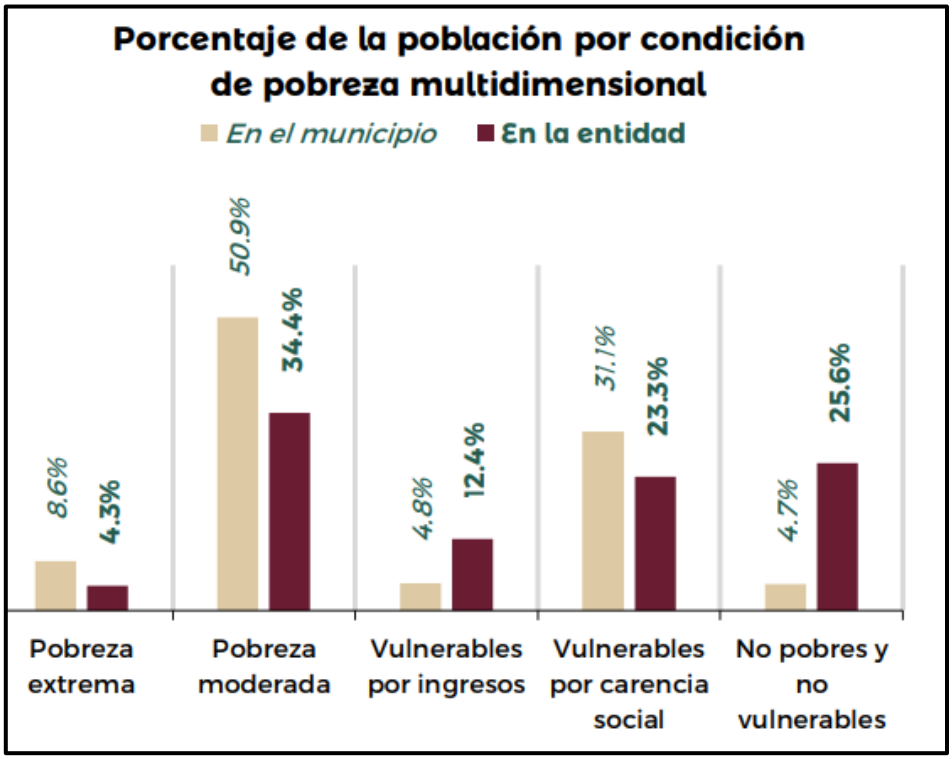
Cerca de los asentamientos humanos, del camino, es común encontrar parcelas agrícolas abandonadas. En el área del trazo no se observaron sitios agrícolas activos. Dentro del SAR existen muchas brechas.

Población y condiciones Socioeconómicas en la región de San Juan de Guadalupe, Durango.

La región que aquí se ha denominado como Altiplano –Mesa del Centro, tiene una población muy baja, dispersa y no tiene población indígena.

Ahora bien, cuando se revisan los indicadores de marginación, y pobreza, las cifras para la región son altas, sin embargo el rezago social es bajo. [3]

[3] Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022 Unidad de Planeación y Evaluación de Programas para el Desarrollo. 2022.



Indicadores de marginación, y pobreza en el municipio y el estado.

INVENTARIO AMBIENTAL.

A continuación se presenta a manera de "línea de base" del proyecto, la situación o estado actual que guardan los diversos elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR). Esta información está sustentada en investigaciones científicas, entrevistas no formales con algunos pobladores, así como notas periodísticas y visitas de campo.

Para ubicarse rápidamente es pertinente mencionar que el Sistema Ambiental Regional pertenece a la Región Hidrológica 37D El Salado, Cuenca "Camacho Gruñidora", subcuenca b "Camacho", dentro de las microcuencas: El Zorrillo y Cañada Blanca.

El Sistema Ambiental regional (SAR) se localiza entre las cotas de 1,570 msnm en las partes bajas (al oeste del cerro El Eje) hasta los 1,930 msnm en la parte más alta del Cerro La Palma.

En sus extremos el eje del camino está ubicado entre las cotas 1,750 msnm y en su parte central tiene una altitud de 1,810 msnm, lo que nos da una pendiente aproximada del 1.0 % por lo que se deduce que el trazo corre por un terreno plano.

En la región, el clima es principalmente de tipo BS0hw - Árido, Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C., siguiéndole en importancia por su influencia el clima de tipo BSWkw - seco templado; y el tipo de clima BWhw-muy seco semi cálido, se registra una precipitación de lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El sitio del proyecto NO se ubica dentro de una Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, ni AICA´s o sitio Ramsar.

Dentro de las áreas prioritarias de la CONABIO el proyecto solo incide en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-51) "Camacho-Gruñidora".

AGUA.

El área del proyecto se ubica en la Mesa del Centro, la red hidrográfica de la región del altiplano, se caracteriza por estar compuesta de arroyos endorreicos y carece totalmente de ríos. Las corrientes de agua en su mayoría son de tipo intermitente, sólo unas cuantas corrientes de aguas son de tipo perenne. Al carecer de ríos en su red hidrográfica, existen pocos cuerpos de agua naturales en la región, las cuales son lagunas de poca superficie de tipo intermitente en la mayoría de los casos.[4]

En algunas de las poblaciones del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango, que se encuentran cercanas al trazo carretero, recientemente se han estado instalando sistemas de drenaje, pero no sistemas de tratamiento de sus aguas residuales.

[4] Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática -

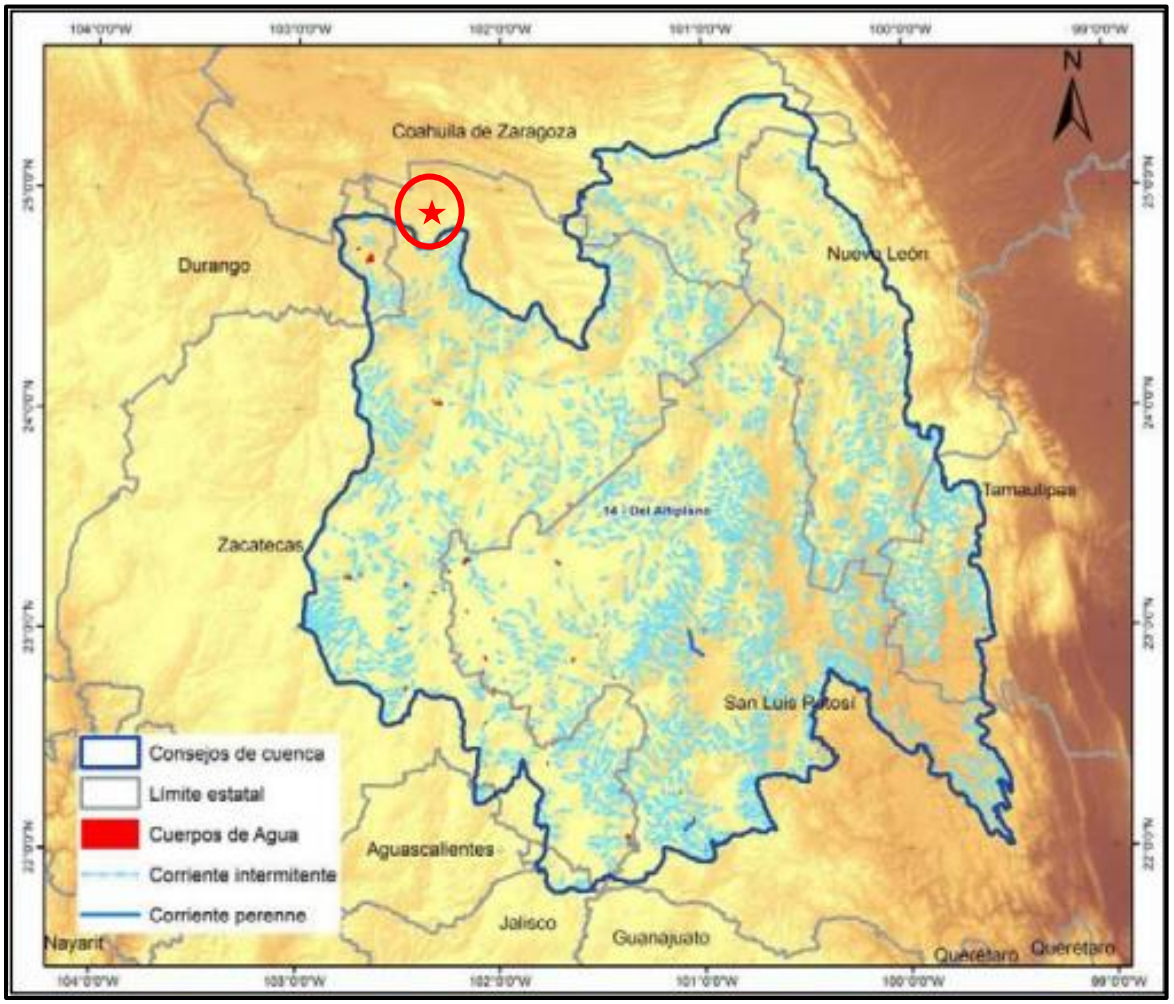


Figura No. 13 Corrientes y cuerpos de agua. - INEGI. Rasgos hidrográficos.Escala1:1,000,000.http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/clima/infoescala.aspx. Sitio del proyecto señalado con una estrella dentro de un circulo color rojo.

Calidad del aire.

En la zona del proyecto carretero y en especial en el tramo objeto de esta manifestación de impacto ambiental no hay emisiones a la atmósfera de tipo industrial o comercial como: ingenios, cementeras, industria petrolera, papeleras, etc., además el tránsito vehicular es muy bajo, por tal motivo la calidad del aire no tiene ninguna afectación, salvo cuando se generan tolvaneras o incendios. Por lo anterior, las condiciones de la calidad del aire dentro del sitio del proyecto, su Área de Influencia (AI) y su Sistema Ambiental Regional (SAR) es excelente,

al no haber industrias contaminantes, ni excesiva circulación de vehículos y aunado al hecho de que la zona tiene una muy amplia capacidad de dispersión, no obstante, la vegetación aledaña al camino se encuentra muy empolvada debido al polvo que genera la circulación de vehículos.

No se reportan emisiones contaminantes del aire como: CO, CO_2, CH_4, NO_X^-, ozono, SO_4^{-2}, $PM_{2.5}$ y PM_{10}.

Suelo.

En el SAR se distribuyen 4 tipos de suelo primarios mientras que en el área de trazo se encuentran 3 tipos de suelos primarios; **Calcisol (CL), Regosol (RE), y Leptosol (LP),** además de estos 3 ya mencionados dentro del SAR también existe el tipo de suelo **Feozem (PH).**

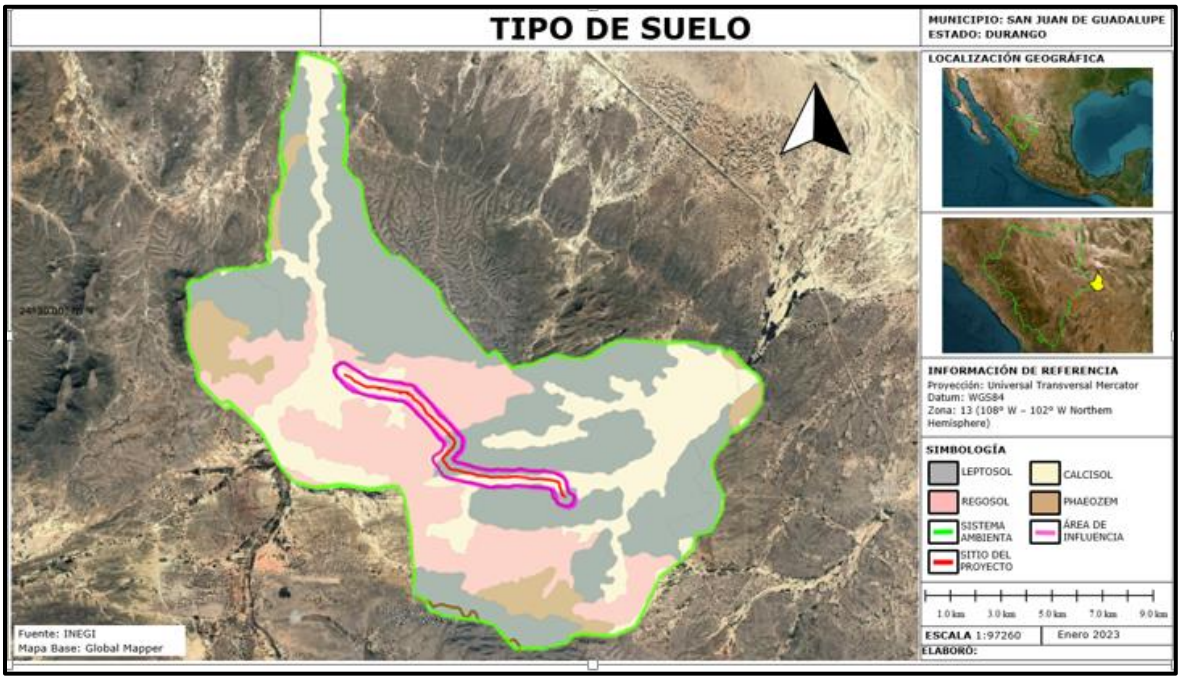


Figura. No. 14. Tipos de suelos dentro del sitio del proyecto y del SAR.

Composición del suelo (Clasificación de F.A.O.).

En las parcelas de muestreo efectuadas dentro del área del proyecto se observó que el mantillo es de tipo fíbrico variando de somero (>15<30) a mediano (>30<60 mm) con erosión laminar con canalillos o surcos.

Esto es comprensible porque este tipo de vegetación aporta anualmente poco follaje al suelo, que aunado al origen geológico de la roca subyacente hacen que esta sea erosionable debido a que un 35% del suelo está desnudo por falta de cobertura y un 40% presenta piedras.

El sistema de Clasificación de los suelos usado por la FAO/UNESCO contempla dos categorías que son: unidad y subunidad. Estas unidades se encuentran en función de la topografía, geología, vegetación, clima, tipo de arcilla y su contenido, el tiempo, los organismos y las propiedades de los suelos.

A continuación se describen las principales características del tipo de suelos predominantes en el sitio del proyecto y los suelos secundarios.

Tipo de suelo Calcisol endoléptico de textura media fase gravosa (CLIen+RGcalep/2r).

El término Calcisol deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo.

El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

Calificadores específicos.

Endoléptico: que tiene roca continua que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

Tipo de suelo Regosol calcárico epiléptico de textura media pedregosa (RGcalep+LPcask/2R).

Se caracterizan por no presentar horizontes bien diferenciados. Son claros en general y se parecen bastante a la roca subyacente cuando son delgados. Su fertilidad es variable, condicionada a su profundidad.

Se asocian con litosol (leptosol) en la mayoría de las laderas. Su erosionabilidad es de moderada a alta supeditada al contenido de materia orgánica y la pendiente, procede en un 100% de materiales no consolidados.

Calificadores específicos.

Calcárico: que tiene material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua, o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Epiléptico: que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

Tipo de suelo Leptosol calcárico esquelético textura media gravosa (LPcask+LPcali/2r).

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

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

Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variable dependiendo de otros factores ambientales. Los Leptosoles son suelos

extremadamente jóvenes y delgados (o con abundantes gravas, es decir muy pedregosos). Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. Por tanto se presentan en donde la erosión natural impide que el *solum* alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas), o en regiones con ciertas pendientes que sufrieron una erosión muy severa de los suelos precedentes, generalmente, por la acción del hombre.

El grupo de suelos de referencia de los leptosoles incluye suelos muy someros sobre roca dura o material altamente calcáreo, pero también suelos más profundos que son extremadamente gravosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales con un solum incompleto y/o sin rasgos morfológicos claramente expresados. Resultan ser particularmente comunes en áreas de montaña, se correlacionan con "Litosoles", taxa de muchos sistemas de clasificación internacional (USA, FAO) y con subgrupos "Lítico" de otras agrupaciones de suelos. En muchos sistemas, los Leptosoles sobre roca calcárea, son denominados "Rendzinas"; aquellos sobre rocas ácidas son llamados "Rankers".

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado yen algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

Desarrollo del perfil: perfiles A (B) R o A (B) C, con un horizonte A delgado. Muchos Leptosoles en material calcáreo intemperizado tienen un horizonte A- Mólico que muestra signos de una intensa actividad biológica.

Uso: suelos poco atractivos para cultivos de arado, un potencial limitado para producción de cultivos de árboles o extensos pastizales. Por lo general, los Leptosoles se mantienen mejor bajo bosques.

No tiene subunidades y su símbolo es (LP).

Calificadores específicos.

Calcárico: que tiene material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua, o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Esquelético: que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Tipo de suelo Feozem calcárico epipetrocálcico de textura media gravosa (PHcapcp/2r).

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una grna variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Calificadores específicos.

Calcárico: que tiene material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Epi: los criterios del calificador se cumplen para el espesor requerido en algún lugar dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

Petrocálcico: que tiene un horizonte petrocálcico que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Contaminación y erosión del suelo.

El sitio para disposición de residuos más cercanos al área del proyecto es en la cabecera municipal de San Juan de Guadalupe. Es un relleno sanitario que se encuentra en operación y tiene los siguientes datos:

Identificador	**5715**
Clave 2011	10027001DF
Clave Entidad	10
Entidad	Durango
Clave Municipio	27
Municipio	San Juan De Guadalupe
Nombre del sitio disponible	Relleno sanitario (camino de terraceria en Km. 2 hacia Fraccion Oriente).
Tipo de sitio	RELLENO SANITARIO
Latitud	24°37'45.90"N
Longitud	102°46'0.79"O



Figura No.15 Ubicación del sitio del relleno solitario en relación a la Ciudad San Juan de Guadalupe, Durango.

Las comunidades que se encuentran aledañas al trazo carretero no cuentan con un sitio de confinamiento controlado, tienen lo que se conoce como basurones o tiraderos a cielo abierto sin control alguno que confinan los residuos sólidos generados. Estos no cumplen con la normatividad ambiental mexicana vigente para el manejo de residuos sólidos. Muchos pobladores queman los residuos sólidos domésticos.

Dentro del SAR no se encuentran fábricas o industrias contaminantes tampoco minas en explotación ni plantas de beneficio de minerales.

Erosión.

En la parte Nor-noroeste del SAR se presenta erosión hídrica con pérdida del suelo superficial de intensidad ligera a moderada, mientras que al sureste del SAR la erosión es ligera.

Se concluye que el grado de degradación del suelo dentro del SAR es muy bajo porque la superficie erosionada es pequeña dada la baja tasa de desforestación presente, siendo las causas de la erosión los desmontes para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas y la remoción de la vegetación por sobrexplotación de la vegetación para uso doméstico (leña y postes).

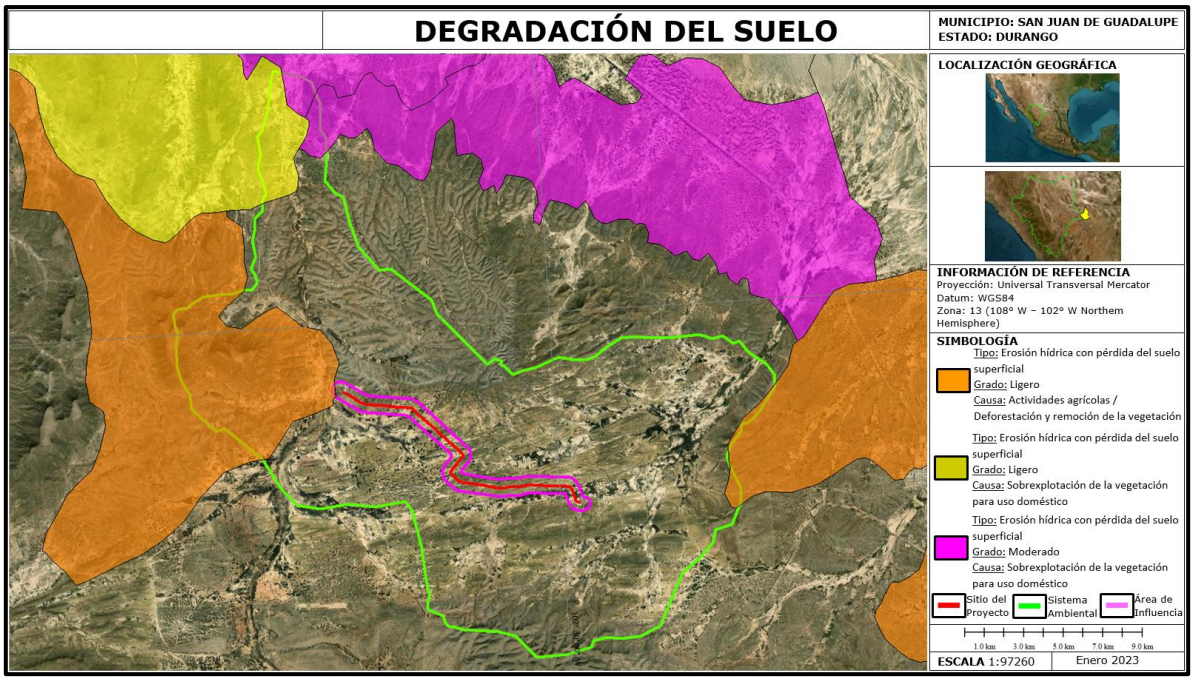


Figura No.16. Degradación del suelo en el sito del proyecto carretero, en el eje del trazo carretero no se presenta degradación del suelo, en el área de influencia la degradación es insignificante.

Y corresponde al:
Tipo: Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial,
Grado: Ligero
Causa: Actividades agrícolas / Deforestación y remoción de la vegetación

Ademas en el Sistema Ambiental Regional se encuentran 2 tipos de degradación más.

Tipo: Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial.
Grado: Ligero.
Causa: Sobrexplotación de la vegetación para uso doméstico.

Tipo: Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial.
Grado: Moderado.
Causa: Sobrexplotación de la vegetación para uso doméstico.

Se concluye que el grado de degradación este es muy bajo (ligero y moderado) y que se encuentra dentro de los límites normales, principalmente debido a la baja tasa de desforestación presente en el área.

Estado actual de la vegetación.

La región donde se ubica el proyecto se localiza en zona montañosa del altiplano con vegetación de tipo matorral xerófilo, la cual no cuenta con vegetación natural 100% intacta. El área tiene clima árido, semicálido, con temperatura entre 18°C y 22°C, siendo la temperatura del mes más frío menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

En 2010, San Juan de Guadalupe tenía 12.9ha de cobertura arbórea, que se extendía por el 0.0049% de su zona terrestre. En 2011, perdió 70.2mha de cobertura arbórea, equivalente a 4.12t emisiones de CO_2.

Pérdida de cobertura arbórea en San Juan de Guadalupe, Durango, México.

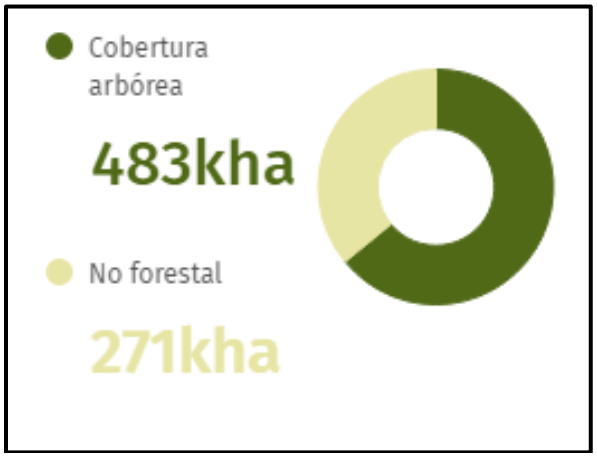
De 2001 a 2021, San Juan de Guadalupe perdió 14ha de cobertura arbórea, lo que equivale a una disminución del 14% de la cobertura arbórea desde 2000, y al 794t de las emisiones de CO_2.

En 2021, perdió 64.8 ha de cobertura arbórea, equivalente a 25,400 toneladas de emisiones de CO_2 o aproximadamente 392 tCO_2/ha desmontada.

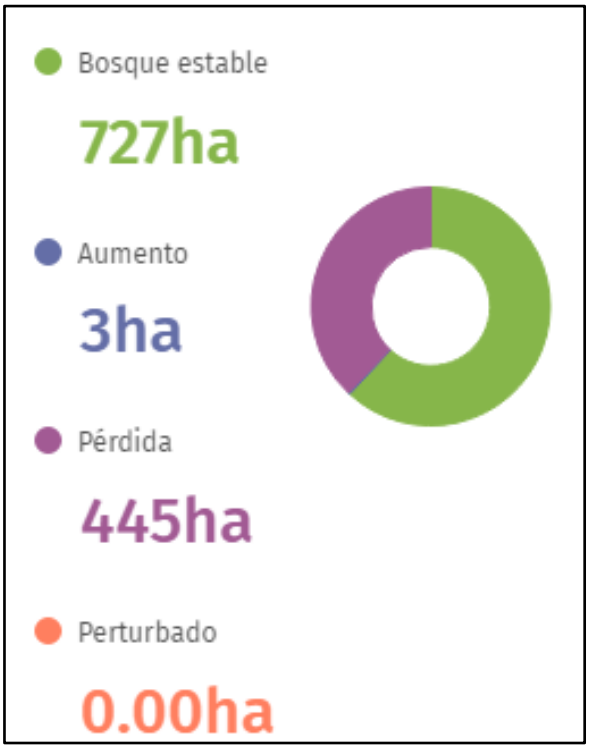
La ganancia de cubierta forestal en San Juan de Guadalupe, Durango, México en comparación con otras zonas.

De 2000 a 2020, en San Juan de Guadalupe hubo un aumento de 3 ha de region-wide de cobertura arbórea equivalente al < 0.1% de todo el aumento de cobertura arbórea en Durango.

1 Durango	7.06 Kha.
2 Mezquital	5.97 kHa.
3 Guanaceví	5.64 Kha.
4 Pueblo Nuevo	5.37 Kha.
5 Tepehuanes	5.19 Kha.



2010 extensión de la cobertura arbórea | >30% de dosel arbóreo.



De 2000 a 2020, San Juan de Guadalupe experimentó un cambio neto de -443ha (-38%) en su cobertura arbórea.

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.

De acuerdo con la siguiente figura, dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se presentan 5 tipos de vegetación y un tipo de uso de suelo.

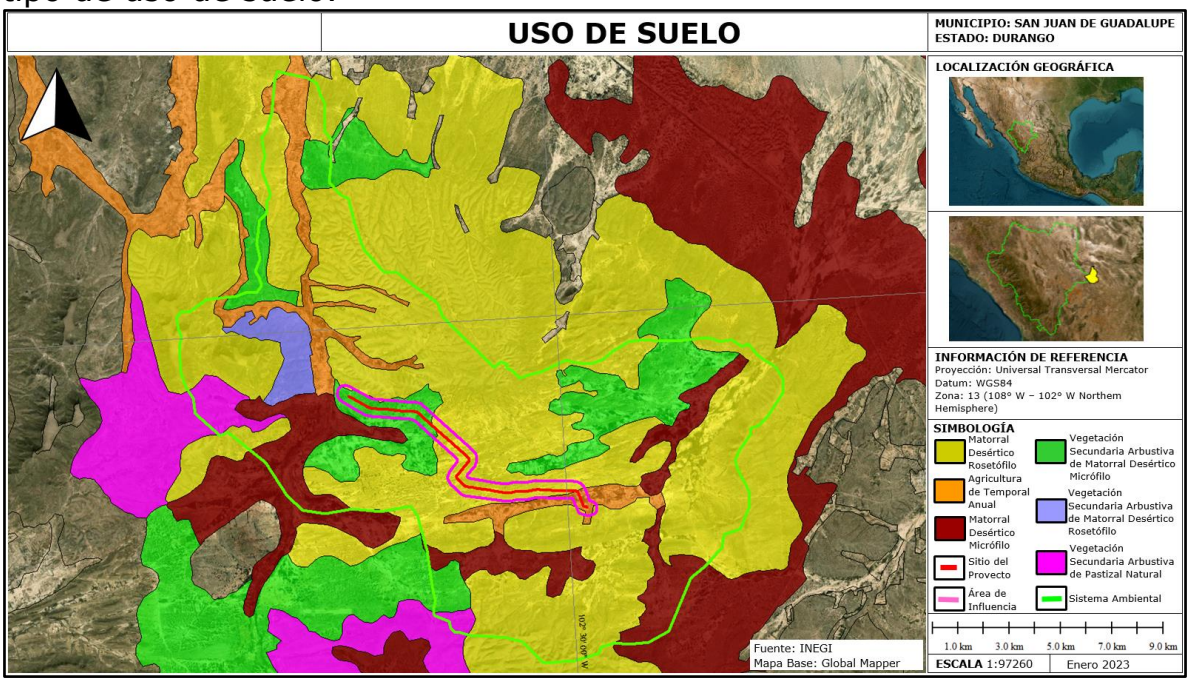


Figura No. 17. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional (SAR).

CVE_UNION	TIPO DE VEGETACIÓN	Ha
MDR	Matorral desértico rosetófilo.	12,161
MDM	Matorral desértico micrófilo.	2,267
VSa/MDR	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral desértico rosetófilo.	504
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral desértico micrófilo.	2,571
TA	Agricultura de temporada anual	1,467
VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	400
TOTAL		**19,370**

Fuente: Elaboración propia con Conjunto de Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, SERIE VII. Conjunto Nacional.

FAUNA.

El Municipio de San Juan de Guadalupe (donde se encuentra el trazo del proyecto), en el estado de Durango, es rico en la variedad de su fauna, entre las especies de fauna que predominan en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto carretero se encuentran reportadas las siguientes:

Tabla No.1. Inventario faunístico (Reptiles).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO
Colubridae	*Salvadora mexicana*	Culebra parchada mexicana	Protección Especial	Endémica
Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	Falso Coral	**A**	No Endémica
Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Culebra Bejuquillo	Sin Categoría	No Endémica
Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra nocturna	Sin Categoría	No Endémica
Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Escorpion	**A**	No Endémica
Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana prieta	**A**	Endémica
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	**Pr**	No Endémica
Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Cachoron	Sin Categoría	No Endémica
Phrynosomatidae	*Sceloporus clarkii*	Cachoron de Clarki	Sin Categoría	No Endémica
Polychrotidae	*Anolis nevulosus*	Anolis	Sin Categoría	Endémica
Teiidae	*Aspidoscelis lineatissima*	Guico lineado	Sin Categoría	Endémica

Tabla No.2. Inventario faunístico (Aves).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	CITES
Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita de agua	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquero lampiño	Sin categoria	No endémica	NO
Dendrocolaptinae	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos escarchado	Sin categoria	Endémica	NO
Picidae	*Picoides scalaris*	Pico mexicano	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	Sin categoria	No endémica	NO
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	**Pr**	No endémica	II
Accipitridae	*Accipiter gentilis*	gavilán azór/gavilán pollero	**A**	No endémica	II
Accipitridae	*Accipiter striatus*	gavilán pecho rufo	**Pr**	No endémica	II
Emberizidae	*Aimophila rufescens*	zacatonero rojizo	Sin categoria	No endémica	NO
Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	Sin categoria	No endémica	II

Trochilidae	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta	Sin categoria	No endémica	II
Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Atila	Sin categoria	No endémica	NO
Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique Mexicano	sin categoría	Cuasiendémica	NO
Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero pico plata	**Pr**	No endémica	NO
Troglodytidae	*Campylorhynchus jocosus*	Matraca del balsas	Sin categoria	Endémica	NO
Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	sin categoría	No endémica	II
Fringillidae	*Carpodacus mexicanus*	Pinzón Mexicano	sin categoría	No endémica	NO
Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Colaptes auricularis*	Carpintero corona gris	Sin categoria	No endémica	NO
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola Cola Larga	sin categoría	No endémica	NO
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola Coquita	sin categoría	No endémica	NO
Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Pibí occidental	Sin categoria	No endémica	NO
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	sin categoría	No endémica	NO
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	Sin categoria	No endémica	NO
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	sin categoría	No endémica	NO
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho	sin categoría	Semiendémica	II
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero Lineado	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Empidonax albigularis*	Mosquero garganta blanca	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Empidonax minimus*	Mosquero mímimo	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Empidonax traillii*	Mosquero saucero	Sin categoria	No endémica	NO
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	**Pr**	No endémica	I
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	sin categoría	No endémica	II
Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño	Sin categoría	No Endémica	II
Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí Picudo	sin categoría	No endémica	II
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	Sin categoria	Semiendémica	NO
Icteridae	*Icterus pustulatus*	Bolsero Dorso Rayado	sin categoría	No endémica	NO
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	Sin categoria	No endémica	NO
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	sin categoría	No endémica	NO
Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato azul	Sin categoria	Endémica	NO
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	Sin categoria	No endémica	NO

Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	sin categoría	No endémica	No
Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	Papamoscas de nutting	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano	Sin categoria	No endémica	NO
Cotingidae	*Pachyramphus aglaiae*	Mosquero Cabezón Degollado	sin categoría	No endémica	NO
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Casero	sin categoría	No endémica	NO
Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	sin categoría	No endémica	NO
Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma Morada	sin categoría	No endémica	NO
Trochilidae	*Phaethornis mexicanus*	Ermitaño mexicano	sin categoria	Endémica	II
Cardinalidae	*Pheucticus chrysopeplus*	Picogordo Amarillo	sin categoría	Cuasiendémica	NO
Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo Tigrillo	sin categoría	Semiendémica	NO
Picidae	*Picoides arizonae*	Carpintero de Arizona	Sin categoría	Cuasiendémica	NO
Cardinalida	*Piranga ludoviciana*	Tángara capucha roja	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo	Sin categoria	No endémica	NO
Ptilogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero gris	Sin categoria	Endémica	NO
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	sin categoría	No endémica	NO
Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Sphyrapicus varius*	Chupasavia maculado	Sin categoria	No endémica	NO
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguero Dominico	sin categoría	No endémica	NO
Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina ala aserrada	Sin categoria	No endémica	NO
Strigidae	*Strix occidentalis*	Búho manchado	**A**	No Endémica	II
Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	Sin categoria	No endémica	NO
Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar	Sin categoria	No endémica	NO
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	Sin categoria	No endémica	NO
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chivirín saltapared	Sin categoria	No endémica	NO
Trogonidae	*Trogon elegans*	Trogón Elegante	sin categoría	No endémica	NO
Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo Dorso Rufo	sin categoría	Endémica	NO
Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	Sin categoria	Semiendémica	NO
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	Sin categoria	Semiendémica	NO
Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo Gorjeador	sin categoría	No endémica	NO

Vireonidae	*Vireo nelsoni*	Vireo enano	**Pr**	Endémica	NO
Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Vireo Plomizo	sin categoría	No endémica	NO
Tyrannidae	*Xenotriccus mexicanus*	Mosquero del balsas	Sin categoria	Endémica	NO
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Ala Blanca	sin categoría	No endémica	NO
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota	sin categoría	No endémica	NO

Tabla No. 3. Inventario faunístico (Mamíferos).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	CITES
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Sin categoría	No endémico	No
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	Sin categoría	Endémico	No
Dasypodiae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Sin categoría	No endémico	No
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	Sin categoría	No endémico	No
Didelphidae	*Tlacuatzin canescens*	Zariguella	Sin categoría	No endémico	No
Felidae	*Puma concolor*	Puma	Sin categoría	No endémico	II
Heteromyidae	*Liomys pictus*	Ratón	Sin categoría	No endémico	No
Mephitidae	*Conepatus mesoleucus leucurus*	Zorrillo de espalda blanca	Sin categoría	No endémico	No
Mephitidae	*Memphitis macroura*	Zorrillo listado	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Nasua narica*	Coati	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Sin categoría	No endémico	No
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecari	Sin categoría	No endémico	No
Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	Ardillon	Sin categoría	No endémico	No
Molossidae	*Molossus molossus*	Murciélago	Sin categoría	No endémico	I
Didelphidae	*Tlacuatzin canescens*	Tlacuachín	Sin categoría	Endémico	No
Vespertilionidae	*Myotis velife*	Myotis mexicano	Sin categoría	No endémico	No
Felidae	*lynx rufus*	Lince, gato montés)	Sin categoría	No endémico	II

Categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. P= En Peligro de extinción, **Pr**=Sujeta a protección especial; **A**= Amenazada; **E**= Probablemente extinta en el medio silvestre. *= Endémico

Dentro del municipio del SAR, se tienen reportadas 11 especies de fauna incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondiendo a 4 especies de reptiles y 7 de aves.

PAISAJE.

La gran mayoría de la superficie dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) presenta sus características ecológicas con cierto grado de modificación, por lo que su paisaje aún es llamativo para actividades turísticas, (hay que aclarar que esta actividad no es muy atractiva para los turistas por la alta inseguridad que persiste en la zona), una de ellas es la Mesa del Norte-Altiplano, donde se ubica el cadenamiento del tramo carretero que se pretende modernizar, la cual cuenta con atractivos paisajes y es rica en especies y endemismos, tanto de fauna como de flora.

Paisaje dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

El sitio del proyecto carretero presenta en general una calidad paisajística alta que responde a la presencia amplias extensiones de vegetación natural con muy baja presencia humana y sin el desarrollo de poblaciones o áreas habitacionales, no obstante, hacia la parte final del camino se encontró la presencia de terrenos para uso urbano y agrícola. (Población El Floreño).



Figura No. 18 El camino actual, esta sobre un terraplén, sin pavimento con abundantes piedras y tramos en malas condiciones para circular.



Fotografía No. 19 tomada en dirección a San Juan de Guadalupe y muestra deterioro en el área del eje de rodamiento.



Figura No. 20 Obra de drenaje (vado) en regulares condiciones.

Para proceder a determinar el valor del paisaje a partir de un criterio funcional que permita explicar el estado de conservación, la estabilidad y la resiliencia de bosques y selvas en escalas geográficas amplias, se tiene que explica el contexto general actualizado.



Figura No. 21 El paisaje en la zona del SAR está dominado por vegetación de matorral desértico, sobresalindo en el dosel las Yucas.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

Tabla No. 4 Poblaciones ubicadas dentro del SAR del proyecto.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	HABITANTES
San Juan de Guadalupe, Durango	San Juan de Guadalupe Municipio	5,251
San Juan de Guadalupe, Durango	San Juan de Guadalupe Cabecera	1,712
San Juan de Guadalupe, Durango	Palmas Verdes	7
San Juan de Guadalupe, Durango	Palos Altos	23
San Juan de Guadalupe, Durango	El Garceño	19
San Juan de Guadalupe, Durango	El Floreño	33
Mazapil, Zacatecas.	Cañada Blanca	61
		7,581

Esta gran dispersión de poblaciones que cuentan con pocos habitantes provoca muchas dificultades para la prestación de servicios municipales (agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica, recolección de basura, educación, etc.). De hecho solo cuentan con el servicio de energía eléctrica y agua, NO tienen drenaje sanitario.

ASPECTOS ABIÓTICOS.

Clima.

Descripción del tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

Dentro del SAR del proyecto se presentan 3 diferentes tipos de clima de acuerdo con la altitud de la zona.

Se presentan varias unidades climáticas en el área del proyecto, Área de Influencia (AI) y su Sistema Ambiental Regional (SAR).

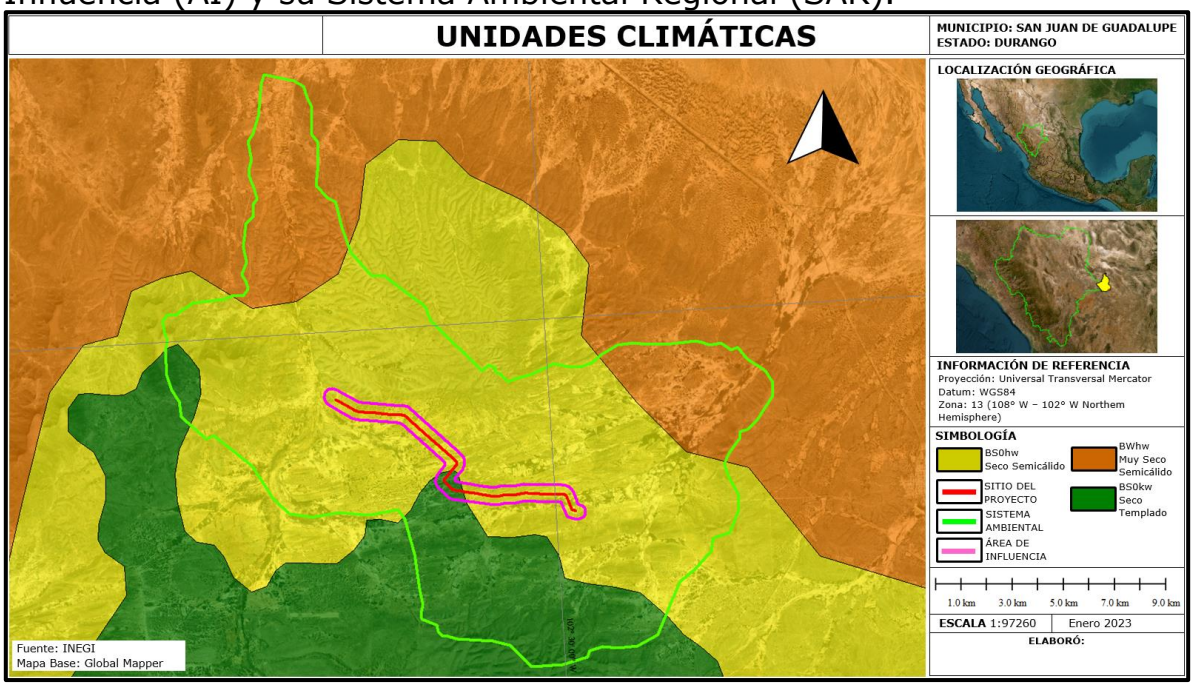


Figura No. 22 El clima predominante en el área del trazo carretero es de tipo BSohw, Seco, semicálido, en una fracción pequeña del trazo carretero se encuentra el tipo de clima BSokw. Seco templado. En el Sistema Ambiental Regional del Proyecto además se encuentra el tipo de clima Bwhw, muy seco semi cálido.

Debido a que la altitud dentro del SAR varía de los 1,570 msnm hasta los 1,930 msnm es por ello que se presentan diversos tipos de climas debido al amplio gradiente altitudinal.

Tabla No. 5 Tipos de clima dentro del SAR.

UNIDADES CLIMÁTICAS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
BS0hw	Árido, Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BS0kw	Árido, templado, temperatura entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C;lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
BWhw	Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10,2% del total anual.

De acuerdo a la figura No. 22, el clima predominante en el sitio del proyecto es el **tipo BS0hw, Seco, semicálido.**

Tabla No.6. Estación meteorológica cercana al sitio del proyecto.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE		
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
32004	**CAMACHO**	24	26	29.49	102	21	57.83

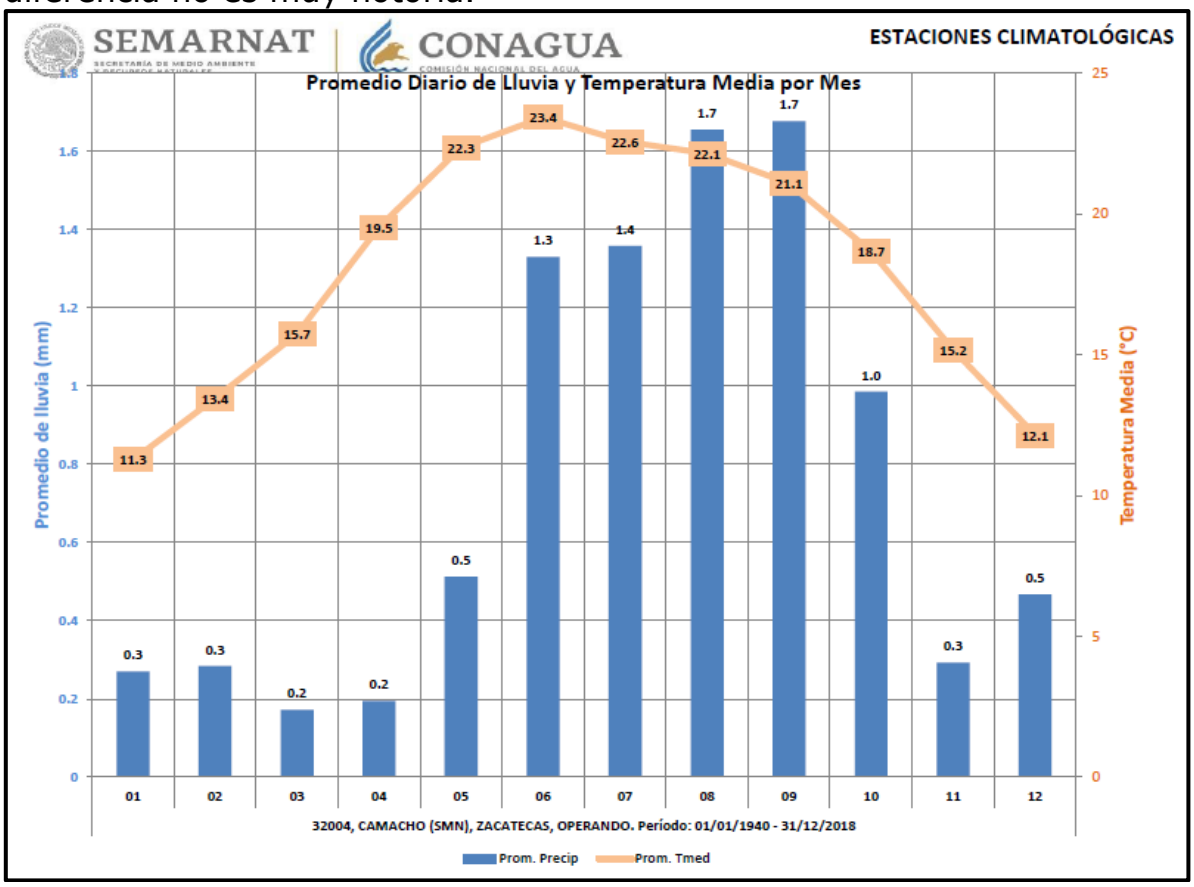
Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

La estación climatológica más cercana al sitio del proyecto que se encuentra en operación es Camacho, ubicada a 12.28 Km en línea recta al Este del Km.42+600, parte final del tramo carretero y población El Floreño.

Los datos asentados en este apartado corresponden a la estación meteorológica Camacho, periodo 1930-2010.

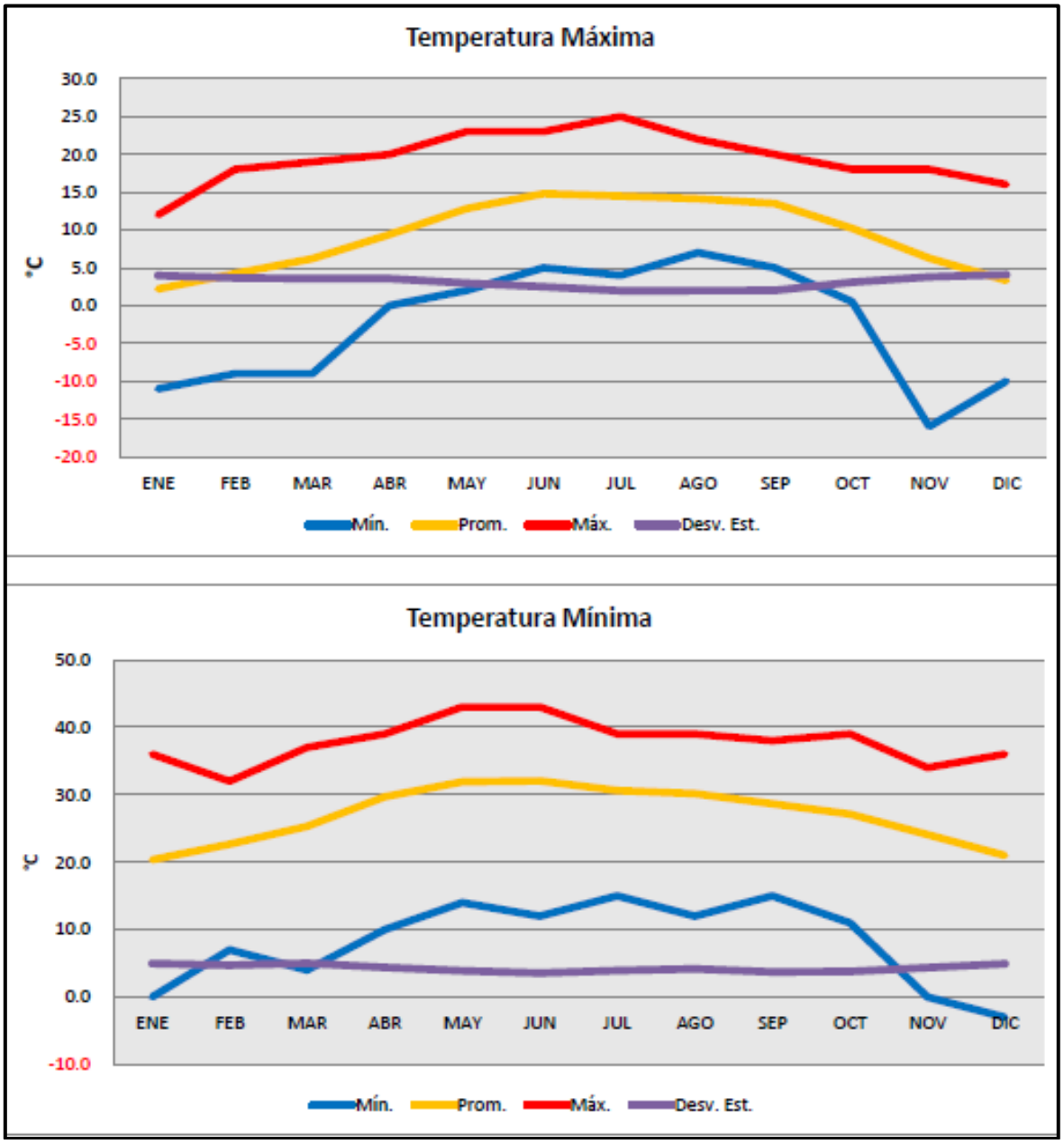
La temperatura mínima promedio en la zona es de -16.0 °C y la máxima promedio de 43.0°C.

La temperatura media anual en el sitio del proyecto es de 23.04°C oscilando entre 11.3°C y 12.1°C. Los meses más calientes son junio, julio y agosto, los más fríos diciembre, enero y febrero, aunque la diferencia no es muy notoria.



Mes	Temp Min (°C) Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	-11.0	2.2	12.0	4.0
FEB	-9.0	4.2	18.0	3.6
MAR	-9.0	6.2	19.0	3.6
ABR	0.0	9.4	20.0	3.6
MAY	2.0	12.8	23.0	3.0
JUN	5.0	14.8	23.0	2.5
JUL	4.0	14.5	25.0	2.0
AGO	7.0	14.1	22.0	2.0
SEP	5.0	13.5	20.0	2.0
OCT	0.5	10.2	18.0	3.1
NOV	-16.0	6.3	18.0	3.8
DIC	-10.0	3.3	16.0	4.1
Total general	-16.0	9.2	25.0	5.5

Mes	Temp Max (°C) Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	20.3	36.0	5.0
FEB	7.0	22.7	32.0	4.7
MAR	4.0	25.3	37.0	5.0
ABR	10.0	29.7	39.0	4.4
MAY	14.0	31.9	43.0	3.9
JUN	12.0	32.1	43.0	3.6
JUL	15.0	30.6	39.0	4.0
AGO	12.0	30.1	39.0	4.2
SEP	15.0	28.7	38.0	3.7
OCT	11.0	27.1	39.0	3.8
NOV	0.0	24.1	34.0	4.4
DIC	-3.0	21.0	36.0	4.9
Total general	-3.0	26.9	43.0	5.9


Temperatura Máxima
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
-5.0
-10.0
-15.0
-20.0
°C
ENE
FEB
MAR
ABR
MAY
JUN
JUL
AGO
SEP
OCT
NOV
DIC
Mín.
Prom.
Máx.
Desv. Est.
Temperatura Mínima
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
-10.0
°C
ENE
FEB
MAR
ABR
MAY
JUN
JUL
AGO
SEP
OCT
NOV
DIC
Mín.
Prom.
Máx.
Desv. Est.

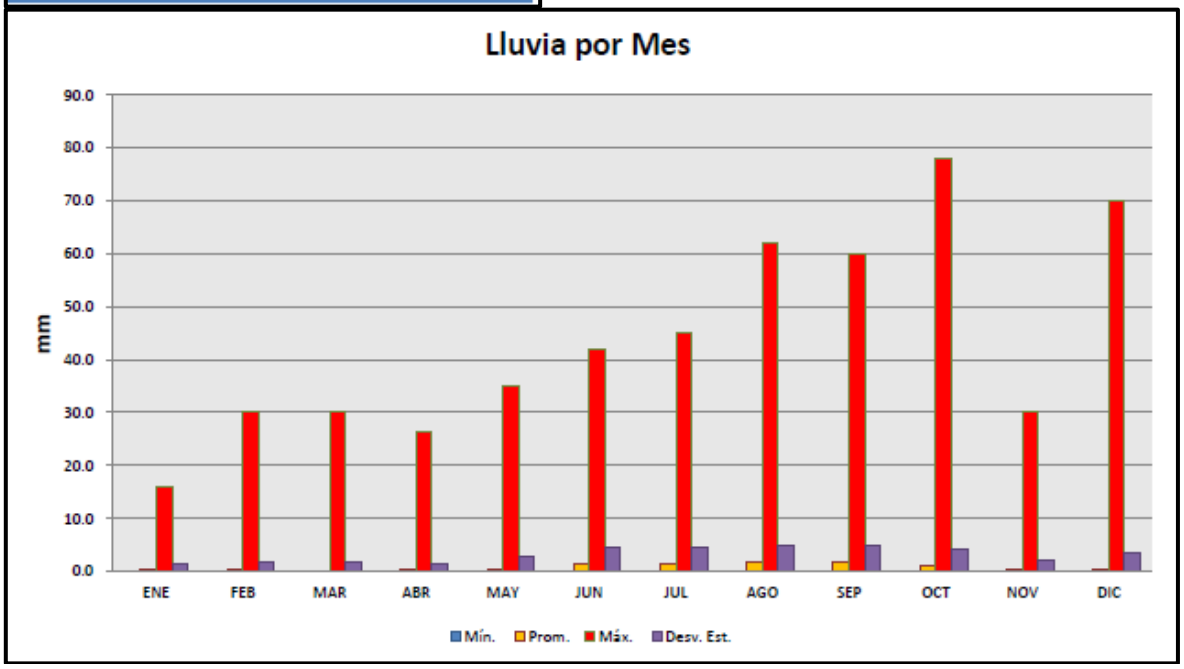
Precipitación.

Por otro lado de acuerdo con los datos de SMN-CONAGUA del periodo de 1960-2018 la precipitación pluvial (mm) mínima, promedio y máxima es la siguiente:

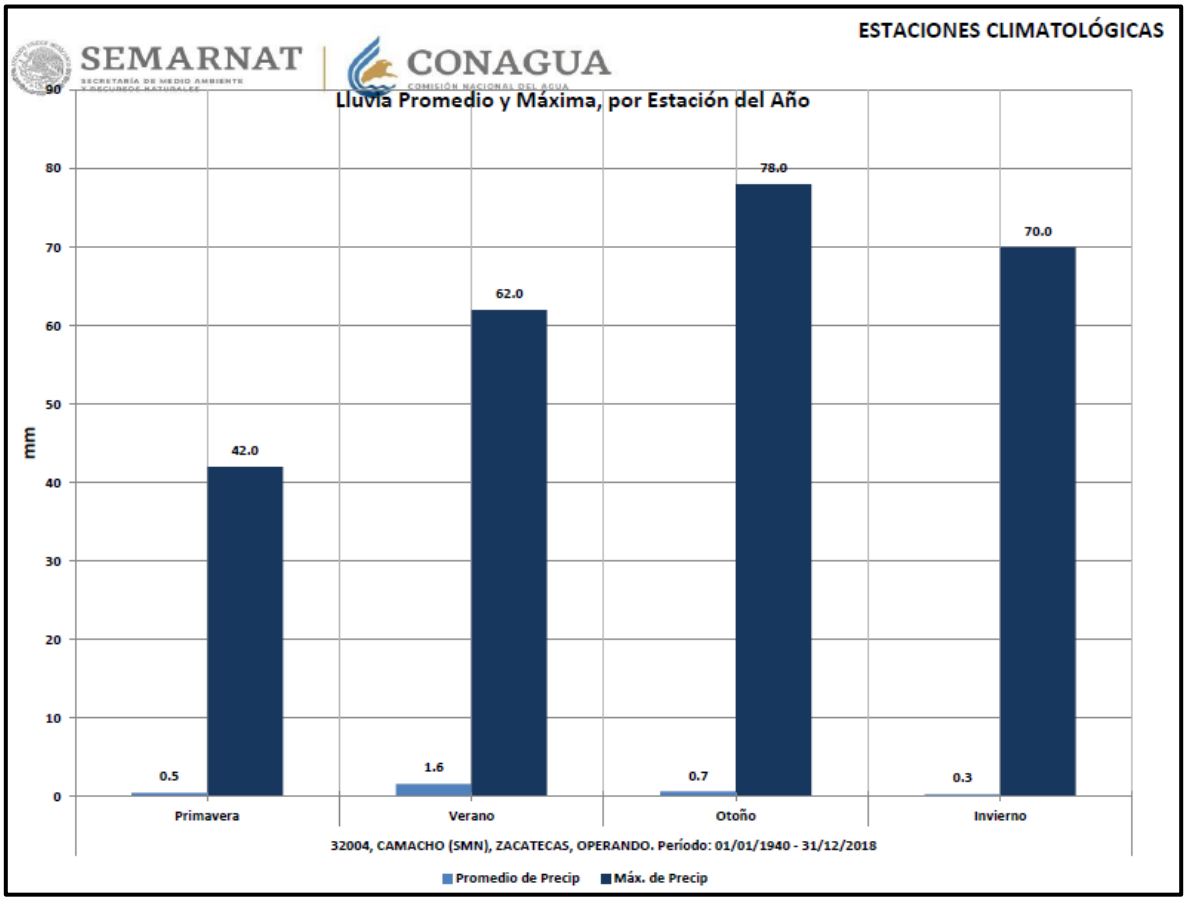
Precipitación minima 0.3 –Promedio.0.8 – Máxima 78.0.

Estación	32004
NOMBRE	CAMACHO (SMN)
ESTADO	ZACATECAS

	Lluvia (mm)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	16.0	1.5
FEB	0.0	0.3	30.0	1.9
MAR	0.0	0.2	30.0	1.6
ABR	0.0	0.2	26.5	1.5
MAY	0.0	0.5	35.0	2.6
JUN	0.0	1.3	42.0	4.5
JUL	0.0	1.4	45.0	4.5
AGO	0.0	1.7	62.0	4.7
SEP	0.0	1.7	60.0	4.8
OCT	0.0	1.0	78.0	4.4
NOV	0.0	0.3	30.0	2.0
DIC	0.0	0.5	70.0	3.5
Total general	0.0	0.8	78.0	3.4



Los meses con mayor precipitación son, julio agosto y septiembre y con menor precipitación son enero y abril.



La estación de otoño es la que tiene mayor precipitación pluvial y la menor es la primavera.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

Evapotranspiración.

Este parámetro es la cantidad de agua transferida del suelo a la atmósfera por evaporación y transpiración de las plantas, por lo tanto es considerada una forma de pérdida de humedad del sistema.

La evapotranspiración total anual dentro del SAR es de 1,988 mm.

La humedad relativa dentro del SAR es de 43,2%.

Vientos dominantes.

Los vientos dominantes registrados durante los últimos 10 años tienen una dirección promedio de 159° (Sur-sureste) y de acuerdo con la temporada del año van en dirección desde los 105° (Este-Sureste) hasta los 214° (Sur-Suroeste) con una velocidad promedio, en calma, de 2.15 m/s.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Heladas.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas).

Hay registro de helada severas en los meses de febrero 3 y 4, noviembre 27 y 28 de 2011 y diciembre 7 y 8 de 2017.

Ciclones.

La zona de estudio tiene riesgo bajo a ciclones. Solo se ha presentado 1 fenómeno hidrometeorológico en la zona; sin embargo, dada la cercanía al pacífico tropical, en muchas ocasiones los vientos cargados de humedad provenientes de esa zona dejan abundantes precipitaciones.

Geología y geomorfología.

En Durango predominan los afloramientos de origen volcánico hacia el centro y el occidente del estado, mientras que en la zona oriental los afloramientos son de roca sedimentaria de origen marino. Una gran parte de la región de los valles y del Desierto Chihuahuense está cubierta por depósitos aluviales y residuales. El 61.39% del total es roca ígnea extrusiva (principalmente riolitas y tobas), 2.71% es ígnea intrusiva, 15.74% es sedimentaria (en su mayoría caliza, a veces con intercalaciones de lutita y arenisca), 0.09% metamórfica y 20.07% es suelo (INEGI 2003). La mayor parte de la roca ígnea proviene del período Terciario, mientras que la roca sedimentaria es del Terciario y del Mesozoico. Durante el Pérmico, una parte de lo que ahora es la región oriental del estado estuvo bajo las aguas de un mar

intercontinental; a principios del Mesozoico la superficie de Durango estuvo emergida, pero durante el Jurásico superior y el Cretácico inferior el norte y el oriente estuvieron de nuevo cubiertos por el inmenso mar que cubrió casi todo México. Fue a fines del Cretácico superior que la superficie de lo que ahora es Durango quedó definitivamente emergida del mar (mapas de Kellum 1944, citado por Rzedowski 1978).

La Sierra Madre Occidental está compuesta por dos importantes secuencias ígneas con un período intermedio de calma volcánica (McDowell y Clabaugh 1979, citados por Morán et al.

La inferior comprende derrames de lava, ignimbrita y batolitos, mientras que la más reciente, del Plioceno y el Pleistoceno (con edades que varían entre 34 y 27 millones de años), está integrada por ignimbritas de composición riodacítica o riolítica, tobas y algunos derrames de basalto. El complejo superior de esta sierra constituye la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra. Hacia el norte, esta cubierta tiene sus últimos afloramientos a la altura de la frontera con Estados Unidos y, hacia el sur, desaparece debajo de las rocas intermedias y básicas del Eje Neovolcánico.

Hacia el centro-sur del estado, en una parte de los municipios de Canatlán, Durango, Nombre de Dios y Poanas se encuentra una extensa zona de lavas basálticas conocida localmente como breña o malpais, producto de una intensa actividad volcánica a través de fisuras y de pocos conos pequeños.

En el oriente y centro-oriente de Durango existen pequeños afloramientos de granito intrusionando en la roca sedimentaria. Los principales son el macizo granítico del Cerro Blanco (en Peñón Blanco) y los de la Sierra El Sarnoso (en Mapimí). En El Sarnoso el granito (75 km^2) está rodeado por importantes depósitos de mármol (Servicio Geológico Mexicano, 2000). También en la zona oriental del estado se presentan algunos afloramientos de arenisca[5].

[5] M. Socorro González Elizondo Martha González Elizondo Marco A. Márquez Linares

Fisiografía.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se ubica fisiográficamente en la Provincia Fisiográfica Mesa Central.

La Mesa Central es una provincia fisiográfica caracterizada por ser una región elevada que internamente puede subdividirse en dos regiones. La región sur tiene cotas que se encuentran por encima de los 2 000 msnm, con excepción del valle de Aguascalientes, es una zona montañosa cubierta en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas.

La región norte, que es de mayor extensión, muestra un estado de erosión más avanzado que la región sur, tiene grandes cuencas continentales rellenas de sedimentos aluviales y lacustres, y presenta cotas por debajo de los 2,000 msnm. La configuración de la corteza en la Mesa Central muestra un espesor de *ca.* 32 km y está flanqueada por la Sierra Madre Oriental con espesor de *ca*. 37 km y la Sierra Madre Occidental de *ca.* 40 km. Bajo la corteza se infiere la presencia de cuerpos parcialmente fundidos de material mantélico atrapados en la zona adelgazada, sugiriendo que la adición de materiales fundidos en la base produjo el levantamiento y calentamiento de la parte inferior y media de la corteza.

Las rocas más antiguas que afloran en la Mesa Central son facies marinas de edad triásica y delimitan burdamente la zona del margen continental para ese tiempo. Yaciendo sobre esas rocas aparecen distribuidas en toda la Mesa Central rocas continentales de edad jurásica. A partir del Oxfordiano y hasta finales del Cretácico prevalecieron condiciones marinas. Durante ese lapso se depositaron tres conjuntos litológicos muy distintos, hacia el margen oriental se encuentra una secuencia de plataforma, denominada Plataforma Valles-San Luis Potosí que en su mayor parte queda comprendida en la Sierra Madre Oriental, pero hacia la Mesa Central está representada por facies arrecifales y principalmente de talud; hacia el centro de la Mesa Central aparecen rocas de cuenca marina que constituyen secuencias potentes de lutita y arenisca calcáreas y culminan con arenisca que contiene clastos de rocas volcánicas, a este conjunto se lo denomina Cuenca Mesozoica del Centro de México. Hacia los límites occidental y sur aparecen conjuntos volcanosedimentarios marinos en los que se reconocen espesores grandes de basaltos almohadillados con

componentes sedimentarios que consisten principalmente en lutita, arenisca y caliza; en algunas localidades las lavas y los sedimentos se encuentran intercalados. Todas estas rocas muestran deformación plicativa y fallamiento inverso, los cuales fueron producidos durante la orogenia Laramide.

Sobre estos conjuntos litológicos aparecen en contacto por una gran discordancia angular las rocas de edad cenozoica, todas de origen continental y que hacia la base de la secuencia consisten de conglomerados y rocas volcánicas de composiciones andesíticas a riolíticas. Hacia la parte superior la secuencia volcánica cenozoica consiste de un gran apilamiento de rocas de composición riolítica caracterizadas por una composición química peculiar que las identifica como riolitas "topacíferas" y cuyo origen fue mayoritariamente por fusión de la corteza. Hacia la cima de la secuencia cenozoica aparecen basaltos alcalinos de edad Mioceno y Cuaternario, volumétricamente modestos.

El límite norte de la Mesa Central lo constituye el Sector Transversal de Parras de la Sierra Madre Oriental. Los otros tres límites, este, oeste y sur están formados por sistemas de fallas regionales en los que se ha documentado actividad cenozoica.

El límite este lo forma el sistema de fallas Taxco-San Miguel de Allende cuya edad de actividad varía de norte a sur de Oligoceno en la región central (San Luis Potosí) a Mioceno hacia el límite sur (San Miguel de Allende). El límite sur lo forma la falla del Bajío cuya actividad documentada abarca del Oligoceno al Mioceno medio, al igual que el graben de Aguascalientes que constituye la parte sur del límite poniente de la Mesa Central. Hay una gran estructura que constituye el límite de las regiones norte y sur de la Mesa Central y buena parte de su límite occidental. Ese gran sistema de fallas denominado San Luis–Tepehuanes muestra evidencias de actividad durante el Eoceno y Oligoceno, y se puede documentar actividad Plioceno-cuaternaria solamente en su porción NW. Los yacimientos minerales, en especial epitermales, que se conocen en la Mesa Central están localizados, en su gran mayoría, sobre las trazas de esos grandes sistemas de falla. La información disponible permite establecer que esas estructuras ejercieron un control para el emplazamiento de rocas volcánicas, hipabisales y depósitos minerales a

lo largo de sus trazas, sin que se pueda precisar los mecanismos por los que se dio ese control.

Características del relieve (descripción breve).

El sitio del proyecto pertenece fisiográficamente a la provincia de la Mesa Central. El relieve en el SAR está conformado por Sierras, Cerros, Mesetas, Lomas y bajos.La topoforma dominante es la bajada con lomeríos.

El relieve dentro del SAR es montañoso con altitudes que van desde los 1,530 hasta los 1,960 msnm.

Dado que el camino corre por la cima de los cerros, es una planicie y no tiene lomeríos o áreas elevadas.

La provincia Mesa Central (MC) se localiza en la parte centro-norte de México, fue reconocida como provincia fisiográfica por Raisz (1959), quien la definió como: "una cuenca rodeada por montañas más elevadas, más alta y más plana que la provincia Cuencas y Sierras (localizada al norte).

En lugar de sierras elongadas, ésta tiene áreas poco elevadas, principalmente disectando rocas volcánicas antiguas. Al observar la configuración orográfica de la República Mexicana es evidente la existencia de dicha provincia, localizada hacia la región central del país.

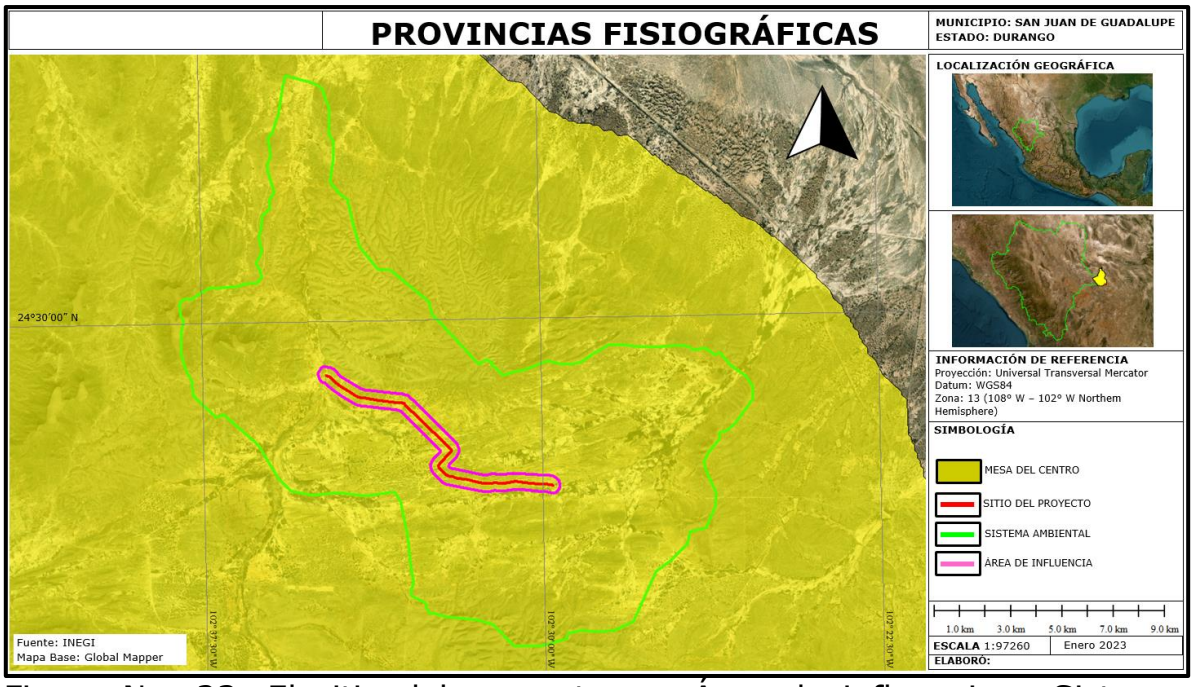


Figura No. 23. El sitio del proyecto, su Área de influencia y Sistema Ambiental Regional se encuentran en la Provincia Fisiográfica Sierra Mesa del Centro.

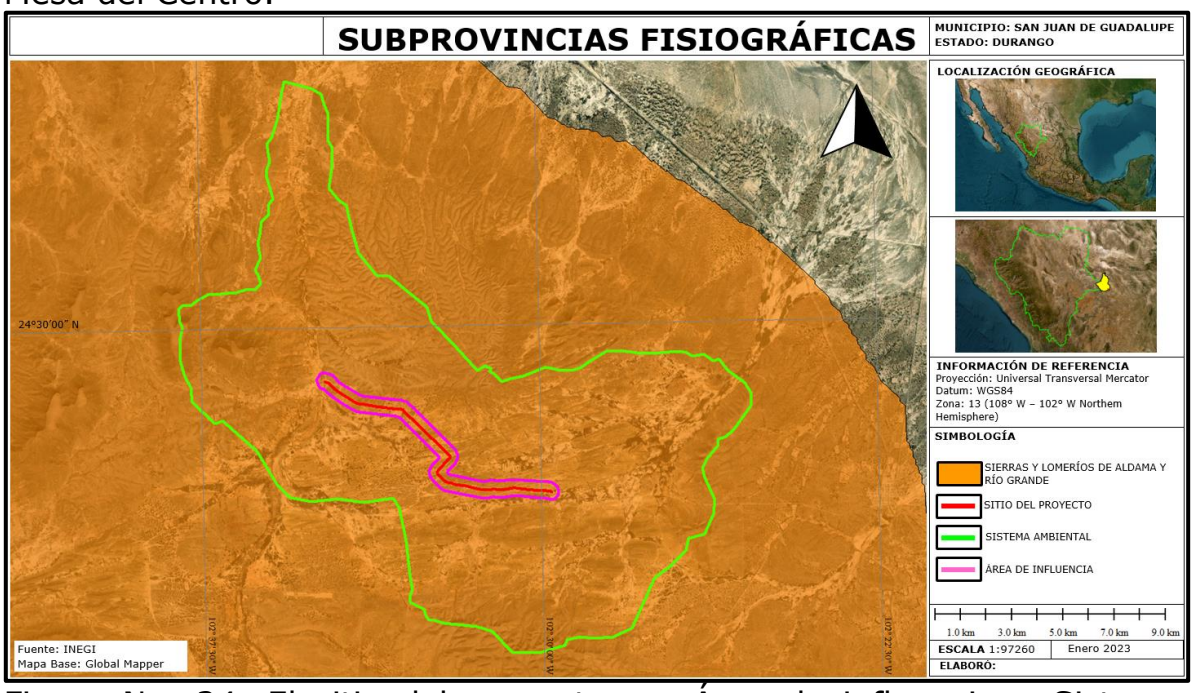


Figura No. 24. El sitio del proyecto, su Área de influencia y Sistema Ambiental Regional se encuentran en la subprovincia fisiográfica Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande.

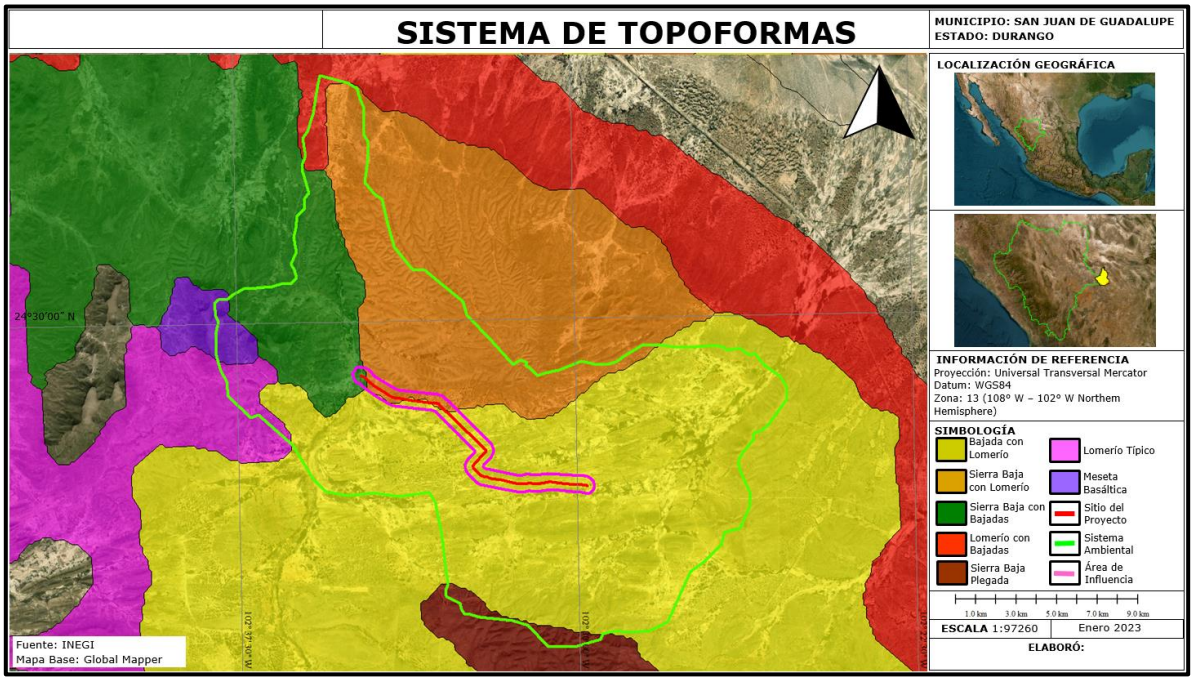


Figura No.25. Las topoformas dominantes son Bajada con lomeríos, donde se encuenta la mayor parte del eje carretero, área de influencia y Sistema Ambiental Regional, en menor proporción inciden las topoformas, sierra alta con lomerío, sierra baja con bajadas, lomerío con bajadas, sierra baja plegada, lomerío típico y meseta basáltica.

Presencia de fallas y fracturamientos.

A lo largo del trazo del camino no hay presencia de fallas o fracturamientos pero en las cercanías del inicio del camino hay una zona de contacto geológico entre el material geológico correspondiente al complejo metamórfico y el granito.

Tabla No.7 Susceptibilidad de la zona a:

EVENTO	SUSCEPTIBILIDAD
TERREMOTOS (SISMICIDAD)	**SI**
CORRIMIENTOS DE TIERRA	NO
DERRUMBES O HUNDIMIENTOS	NO
PROBABLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA	NO
INUNDACIONES (HISTORIAL DE DIEZ AÑOS)	NO
PÉRDIDAS DE SUELO DEBIDO A LA EROSIÓN	NO
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS.	NO
RIESGOS RADIACTIVOS	NO
HURACANES	**SI**



Figura No.26. Regiones sísmicas de México.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

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

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El área del proyecto, su área de influencia (AI) y su Sistema Ambiental Regional (SAR) se ubican en la zona sísmica A.

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

Principales arroyos y ríos.

El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentran en Región Hidrológica 37D El Salado, Cuenca "Camacho Gruñidora", subcuenca b "Camacho". En las microcuencas: El Zorrillo y Cañada Blanca.

En el eje del proyecto, su área de influencia y sistema ambiental regional, no se encuentran ríos, por lo que el trazo carretero es cruzado solo por escorrentías temporales que están representadas por arroyos endorreicos que descargan en la laguna La Mancha, ubicada al norte del trazo y que solo llevan caudal en temporada de lluvias.

Las principales corrientes (de 3era. magnitud) dentro del SAR son 2: el **arroyo El Zorrillo** que aguas arriba se conoce como El Alambre y el **arroyo La Cañada Blanca** que aguas arriba lleva los nombres de Las Cruces y El Tanquecito, estando la parte más alta de su cuenca en la Sierra de Santa Cristina en el municipio de Mazapil, Zacatecas.

Al arroyo El Zorrillo le tributan múltiples arroyos de primera y segunda magnitud dentro de los que destacan, conforme desciende la corriente, los siguientes: Los Cerritos, El Tablón, Palmas Verdes, El Llano, El Mamo, El Mamón, Las Delicias, Vallecito, Los Hoyos, El Conejo, El Peñasco y Las Güeras.

Al arroyo La Cañada Blanca, le tributan los arroyos de Palos Altos y El Quiartero, así como múltiples arroyos de primera y segunda magnitud sin nombre.

La corriente de esos 2 arroyos principales tiene dirección de suroeste a noreste y a lo largo de su trayecto el arroyo El Zorrillo descarga en la presa Las Peñitas y después en la laguna Las Ánimas, antes de unirse a otros 3 arroyos principles que provienen del resto de la subcuenca Camacho, para descargar en conjunto en la laguna La Mancha.

DATOS HIDROLÓGICOS DE LA SUBCUENCA CAMACHO

IDENTIFICADOR	618
Clave Subcuenca	RH37Db
Nombre subcuenca	Camacho
Tipo	Endorreica
Lugar a donde drena (principal)	L. La Mancha
Total de descargas (principal)	0
Total de Descargas	0
Área Km²	3,646.91
Perímetro Km	381.09
Densidad de Drenaje	1.8015
Coeficiente de Compacidad	1.7796
Longitud promedio de flujo superficial	0.138773245
Elevación Máxima Subcuenca(m)	2,780
Elevación Mínima Subcuenca (m)	1,560
Pendiente Media Subcuenca (%)	6.11
Elevación Máxima Corriente Principal (m)	2,195
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	1570
Longitud de Corriente Principal (m)	83,740
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.746
Sinuosidad de Corriente Principal	1.329315997

La principal corriente dentro de la subcuenta es el arroyo Los Mimbres o también llamado Las Lajas que nace en el vecino estado de Zacatecas.

Finalmente el trazo del camino es cruzado por 14 pequeñas escorrentías sin nombre, la mayoría de primera magnitud.

Hidrología Subterránea.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto, área de influencia y el área del eje del trazo se localizan en 1 acuífero.

1.- El acuífero Oriente Aguanaval, clave 1024.

Localización.

El acuífero Oriente Aguanaval se localiza en la porción este del estado de Durango, y abarca un área de 7 257.5 km^2.

En la región, el clima es principalmente muy seco semicálido, siguiéndole en importancia por su influencia el clima seco semicálido; y se registra una precipitación media anual de 337 mm.

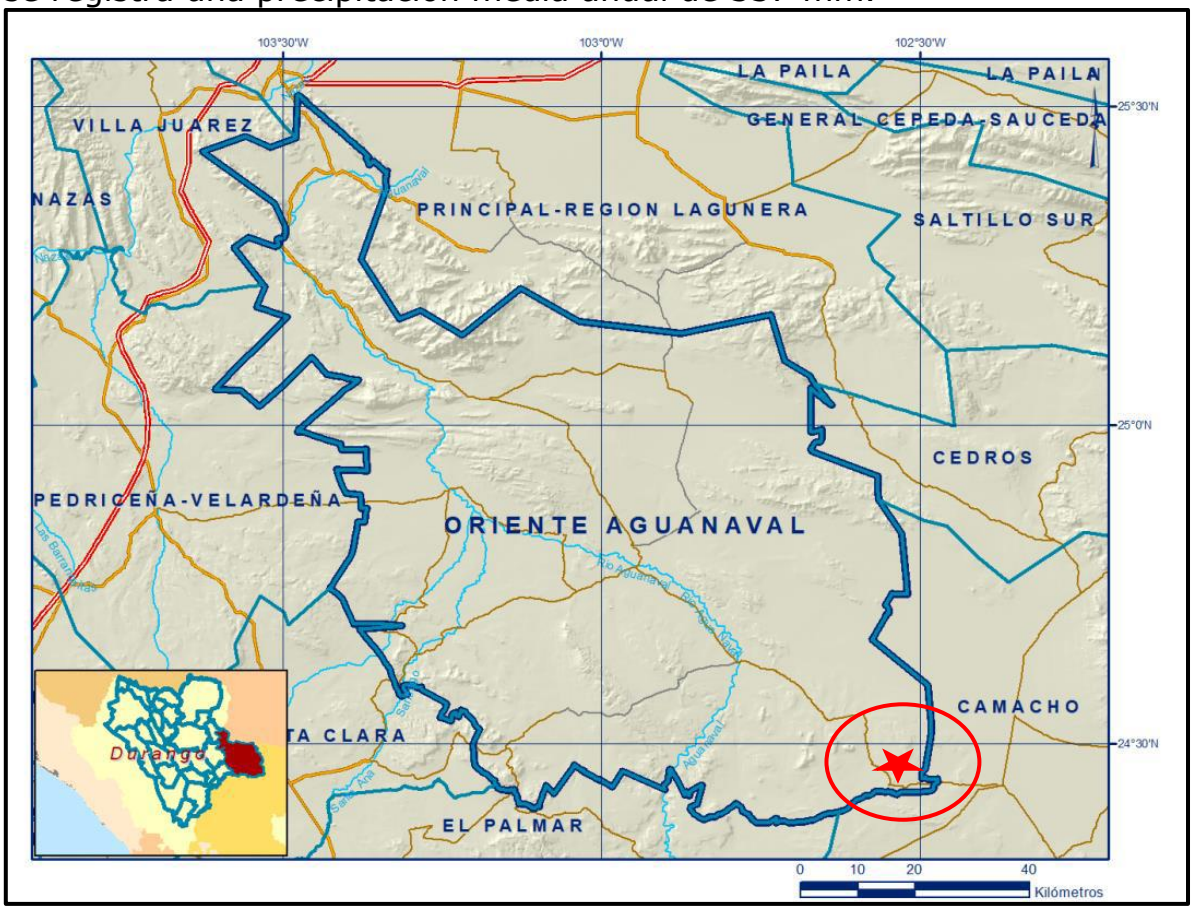


Figura No. 27 Ubicación del acuífero y el sitio del proyecto carretero, señalado con una estrella de color rojo dento de un círculo.

Método rudo.

El método plantea que la recarga media anual es proporcional a la precipitación y, por consiguiente, establece una constante de proporcionalidad para cada acuífero en función de variables intrínsecas del mismo.

De cada variable se ha elaborado una capa de información en un SIG a partir de la cartografía temática básica 1:250,000 del INEGI.

Para la aplicación del método, se desarrolló un sistema de puntuaciones para clasificar la información del mapa de cada variable. Las puntuaciones varían entre 1 y 9, siguiendo una progresión aritmética de diferencia 1, con el objetivo de que se puedan equiparar fácilmente a porcentajes de recarga del acuífero. El valor 1 indica mínima incidencia de los valores de esa variable en la recarga del acuífero, mientras que el valor 9 expresa la máxima influencia en la recarga.

En este contexto, la asignación de valores a las distintas litologías se efectuó en función de criterios hidrogeológicos (porosidad y permeabilidad primaria); las distintas clases de suelos se agruparon según las características generales de espesor y textura que predominan en sus horizontes; la vegetación se clasificó de acuerdo al tipo de raíces (extensión lateral y profundidad) de cada planta; y los valores de la pendiente se agruparon en 4 clases irregulares con intervalos de 6%.

Las capas de información correspondientes a cada variable según el sistema de rangos y puntuaciones, se combinaron mediante diferentes procedimientos de álgebra de mapas, asignando a cada variable un porcentaje ponderado que responde a la importancia que ejerce cada una de ellas sobre la recarga, de acuerdo con resultados del análisis previo de las variables que influyen en la misma. La tasa de recarga varía de un mínimo de 1 hasta 10 por ciento; es decir, siempre hay algo de recarga y nunca es mayor al 10% de la precipitación.

Al combinar los mapas mediante el álgebra de mapas y multiplicarlos por la lámina de precipitación de cada pixel, se obtiene un valor en milímetros que representan la proporción que se infiltra al subsuelo. Estos valores se multiplican por el área de cada pixel (10000 m^2) y nos da como resultado el volumen infiltrado en toda el área del acuífero.
Disponibilidad.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar ladisponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero	=	Recarga total media anual	-	Descarga natural comprometida	-	Extracción de aguas subterráneas.

Donde:

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero
R = Recarga total media anual
DNC = Descarga natural comprometida
VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas

Recarga total media anual (R).

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga.

En esta zona, al ser la precipitación media anual muy escasa (337 mm) y esporádica, gran porcentaje de ella es utilizada inmediatamente por la vegetación natural y no alcanza a infiltrarse a las capas inferiores del acuífero, por lo que en las zonas bajas de aluvión, se considera que no hay infiltración y ésta ocurre principalmente en las partes altas conformadas por rocas fracturadas. El valor resultante de la aplicación del método es de 32.3 hm^3/año.

Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de **32.3 hm^3/año**.

Descarga natural comprometida (DNC).

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

Para el caso del acuífero Oriente Aguanaval se considera que el valor de la descarga natural comprometida corresponde a caudal base de los ríos estimado en **30 hm^3/año**.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS).

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **54,538,540 m^3 anuales,** que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del **20 de febrero del 2020**.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA).

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

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

DMA = R – DNC – VEAS
DMA = 32.3 – 30.0 – 54.538540
DMA = -52.238540 hm^3/año.

El resultado indica que **no existe un volumen disponible** para otorgar nuevas concesiones; por el contrario el déficit es de **52'285,540 m^3 anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

MEDIO BIÓTICO.

Vegetación.

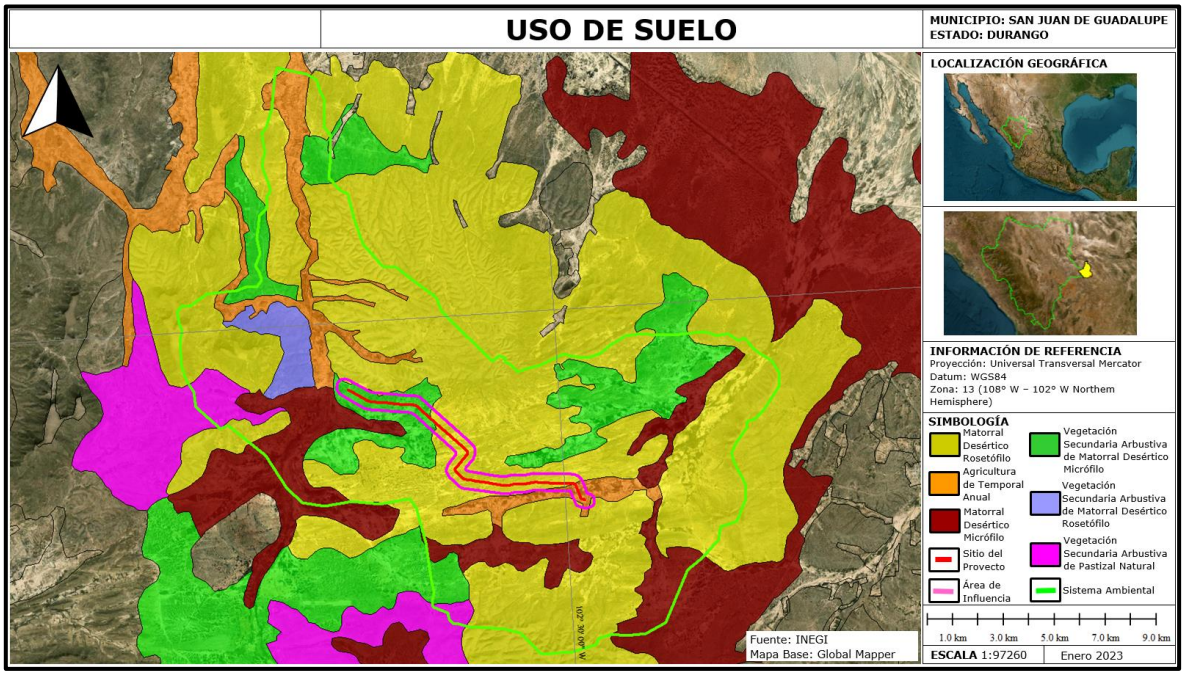
Tipo de vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental Regional (SAR), así como en el sitio del proyecto carretero, se determinaron tomando como base el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y a la información obtenida en las visitas de campo, durante las cuales, se efectuaron muestreos a lo largo del trazo y del Sistema Ambiental Regional (SAR) para determinar un inventario florístico de la vegetación.

Se consideraron géneros dominantes, ejemplares botánicos colectados y determinados, entrevistas de campo y levantamiento de toma de datos mediante un muestreo por cuadrantes dentro y fuera del trazo, además de la revisión bibliográfica para la región.

Los tipos de vegetación se basan en el sistema de clasificación del Inventario Nacional Forestal, y la descripción de Miranda y Hernández X. (1963) y Rzedowski (1978).

En el SAR del proyecto se encuentran 5 tipos de comunidades vegetales ocupando el Matorral Desertico Rosetofilo (MDR), el mayor porcentaje con el 62.783%, seguido de Matorral Desértico Microfilo con Vegetación secundaria arbustiva de Matorral desértico micrófilo.



CVE_UNION	TIPO DE VEGETACIÓN	Ha
MDR	Matorral Desértico Rosetofilo.	12,161
MDM	Matorral Desértico Microfilo.	2,267
VSa/MDR	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Rosetofilo.	504
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Microfilo.	2,571
TA	Agricultura de temporada anual	1,467
VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	400
TOTAL		**19,370**

Fuente: Elaboración propia con Conjunto de Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, SERIE VII. Conjunto Nacional.

El trazo del proyecto NO se encuentra dentro de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales (CONABIO).

Es importante mencionar que la CONABIO tiene identificada una ruta de "menor costo" o corredor bioclimático para la conservación de la fauna que se ubica como a 3 Km al este del trazo en la frontera con el municipio de Cochoapa El Grande. Este corredor fue seleccionado por qué aún conserva la conectividad del paisaje, pues este representa el grado en que el paisaje facilita o impide el movimiento entre fragmentos de hábitat (Taylor et al., 1993) y esto se convierte en una de las

principales estrategias de mitigación de la pérdida de biodiversidad ante el aumento de la actividad antropogénica y el cambio climático (Heller y Zavaleta 2009; Pascual-Hortal y Saura 2006).

A continuación se describen los principales tipos de vegetación dentro del SAR:

Matorral Desértico Rosetófilo.

Es un tipo de vegetación descrita por Rzedowski (1978), presente en el ecosistema llamado matorral xerófilo, compuesto de plantas suculentas y generalmente espinosas; cuyas hojas están dispuestas en roseta, acaule o estípite que constituyen una alfombra discontinua, los géneros representativos son: Agave, Hechtia, Dasylirion y Yucca.

Está compuesto por árboles y subarbustos acaules como: Lechuguilla *Agave lechuguilla*, Rabo de León *Agave stricta*, Guapilla *Hechtia glomerata*, Yucas *Yucca filifera*, *Yucca carnerosana* y *Yucca decipiens*., Gobernadora *Larrea tridentata*, *Viguiera stenoloba* y Ocotillo *Fouquieria splendens*.

En México, el Matorral desértico rosetófilo cubre 102,146 km², que equivale al 5.20% del territorio nacional.

El Matorral desértico rosetófilo equivale al Matorral crasirosulifolio espinoso descrito por Miranda (2004).

Matorral Desértico Micrófilo.

Es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados.

Agricultura de temporal.

Existe bastante superficie desmontada para siembras de temporal predominando el cultivo de maíz para subsistencia. Las parcelas son de poca superficie no sobrepasando los 3,000 m^2. El cultivo depende de la precipitación pluvial por lo cual su ciclo es anual.

Estado de Conservación de la Vegetación:

Derivado del trabajo en campo se observó la condición de la vegetación, encontrando que dentro de la línea de ceros del proyecto la flora se encuentra alterada con una densidad de 2,340 ind/ha, pues una parte está ocupada por el camino. El sitio del proyecto está aledaño a caminos vecinales y asentamientos humanos.

Paralelo al camino en la colindancia sur (lado derecho del camino rural) se encuentra el tendido eléctrico de la CFE y en algunos sitios están presentes cercos de alambre de púas.

Dentro del SAR la vegetación se encuentra buen distribuida sobresaliendo en el dosel las Yucas y los magueyes con sus inflorescencias así como la mezcla de gobernadoras con mezquites.

Es notorio en este matorral analizado que el área de copa o cobertura de la vegetación no sobrepasa el 55% presentándose muchas áreas abiertas sin vegetación.

A continuación se proporciona el listado de la flora reportada dentro del SAR del proyecto:

LISTADO FLORÍSTICO DE LA VEGETACIÓN DENTRO DEL SAR DEL PROYECTO.

Tabla No.8. Listado florístico de la vegetación presente dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) de acuerdo con la bibliografía y los muestreos de campo efectuados.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	*Cactaceae*	*Coryphantha cornifera*	Biznaga
2	*Cactaceae*	*Cylindropuntia imbricata*	Cardenche
3	*Cactaceae*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo
4	*Cactaceae*	*Opuntia robusta*	Nopal robusto
5	*Cactaceae*	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador
6	*Cactaceae*	*Mammillaria densispina*	Mammilaria
7	*Cactaceae*	*Thelocactus heterochromus*	Biznaga pezón cromática
8	*Asteraceae*	*Parthenium incanum*	Mariola
9	*Leguminoseae*	*Acacia constricta*	Chaparro prieto
10	*Leguminosae*	*Prosopis laevigata*	Mezquite
11	*Leguminoseae*	*Acacia farnesiana*	Huizache
12	*Zygophyllaceae*	*Larrea tridentata*	Gobernadora
13	*Fouquieriaceae*	*Fouqueria splendens*	Ocotillo
14	*Euphorbiaceae*	*Jatropha dioica*	Sangregado
15	*Euphorbiaceae*	*Euphorbia prostrata*	Golondrina
16	*Asparagaceae*	*Yucca filifera*	Yuca
17	*Compositae*	*Parthenium argentatum*	Guayule
18	*Compositae*	*Flourensia cernua*	Hojasén
19	*Heliotropiaceae*	*Heliotropium molle*	Heliotrope
20	*Fabaceae*	*Hoffmannseggia glauca*	Porotillo
21	*Fabaceae*	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo
22	*Fabaceae*	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce
23	*Fabaceae*	*Senna wislizeni*	Carrozo
24	*Ehretiaceae*	*Tiquilia greggii*	Hierba del cenizo
25	*Ehretiaceae*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen
26	*Cannabaceae*	*Celtis pallida*	Acebuche
27	*Malvaceae*	*Hibiscus coulteri*	Tomatillo
28	*Nyctaginaceae*	*Allionia incarnata*	Hierba de la hormiga
29	*Solanaceae*	*Chamaesaracha villosa*	Villosa
30	*Solanaceae*	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo
31	*Compositae*	*Picradeniopsis absinthifolia*	Aceitilla amarilla

32	*Apocynaceae*	*Funastrum crispum*	Funastrum
33	*Krameriaceae*	*Krameria bicolor*	Chacate
34	*Agavaceae*	*Agave asperrima*	Maguey áspero

Categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P= en Peligro de extinción, Pr= sujeta a protección especial; A= amenazada; E= probablemente extinta en el medio silvestre. * = endémico, **= semi-endémico.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se reporta 1 especie de flora con categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación al apéndice normativo III.

La *Cactaceae Thelocactus heterochromus*, Biznaga pezón cromática se encuentra en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en categoría de riesgo A = Amenazada.

La diversidad florística dentro del SAR es muy amplia estando representada por 19 familias, 151 géneros y 34 especies. Las familias mejor representadas son: Cactaceas (Nopal, biznaga y similares) con 7 especies y *Fabaceae* con 4 especies.

Muestreo poblacional de la flora dentro del sitio del proyecto.

Es importante precisar que en la mayor parte del SAR y en la totalidad del sitio del proyecto predomina el matorral xerófilo, Matorral desértico microfilo (MDM) y el matorral desértico rosetofilo (MDR), seguido de cactáceas.

Para conocer los aspectos ecológicos de las especies de flora existentes dentro del SAR, además de conocer la abundancia, riqueza de especies y la determinación de los índices de diversidad, se muestrearon 10 cuadrantes de 200 m^2 c/u, ubicados al azar dentro del SAR y 10 cuadrantes en el predio o sitio del proyecto (línea de ceros), siguiendo el eje del actual camino. En anexos se presentan los Kml's del los cuadrantes muestreados.

Todos los ejemplares con un DAP mayor de 5 cm y/o una altura mayor de 2.5 m se consideraron como arbóreos.

Es importante comentar que las parcelas de muestreo se ubicaron al azar pero siempre llegando a ellos por los caminos existentes debido a que la topografía accidentada de la zona.

A continuación se presenta el listado florístico y dasométrico de las especies de vegetación presentes en el predio. Es muy importante tener en cuenta que el muestreo en el predio se realizó en 10 parcelas de 10 metros de largo X 20 m de ancho (200 m^2), seleccionadas al azar y donde se midieron 10 metros a ambos lados del eje central del actual camino y 10 metros a lo largo, por lo que en realidad se muestrearon franjas laterales al camino donde en muchas ocasiones no existía vegetación arbórea o era muy escasa.

Riqueza (Estrato arbóreo).

Los muestreos realizados en el sitio del proyecto arrojaron un total de 2,340 individuos/ha, distribuidos en 9 familias, 14 géneros y 16 especies.

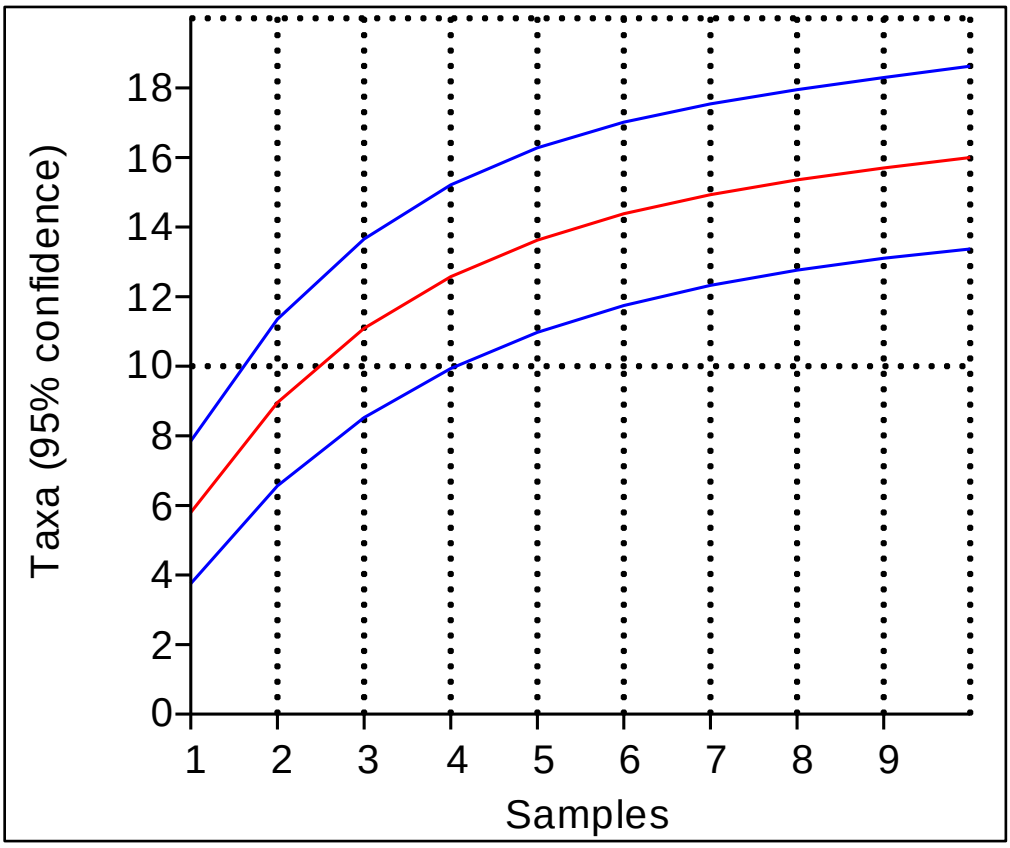
ABUNDANCIA Y VALORES DASOMETRICOS DE LAS ESPECIES DE FLORA PRESENTES DENTRO DEL PREDIO.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DENSIDAD ABSOLUTA (ind/ha)	DAP (cm)	ALTURA (m)	COBERTURA (m)	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI
1	Biznaga	*Coryphantha cornifera*	Cactaceae	5	28	0.3	0.28	0.21367	29.7713	5.17241	**35.15**
2	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Cactaceae	20	3	0.43	0.15	0.85470	3.18979	5.17241	9.21
3	Chacate	*Krameria bicolor*	Krameriaceae	10	1	1.1	1.2	0.4273	1.06326	1.72413	3.21
4	Chaparro prieto	*Acacia constricta*	Leguminoseae	95	2.75	2	2.57	4.05982	2.92397	6.89655	13.88
5	Gobernadora	*Larrea tridentata*	Zygophyllaceae	1090	1.5	0.8	0.9	46.5811	1.59489	17.2413	**65.41**
6	Huizache	*Acacia farnesiana*	Leguminoseae	305	1.2	1	0.9	13.0341	1.27591	10.344	24.65
7	Maguey áspero	*Agave asperrima*	Agavaceae	65	20	0.53	0.6	2.77777	21.2652	6.89655	**30.93**
8	Mammilaria	*Mammillaria densispina*	Cactaceae	30	3	0.1	0.3	1.28205	3.18979	1.72413	6.195
9	Mariola	*Partheniu m incanum*	Asteraceae	220	1.22	0.94	1.44	9.40170	1.29718	6.89655	17.59
10	Mezquite	*Prosopis laevigata*	Leguminosae	20	5	1.74	1.84	0.85470	5.31632	5.17241	11.34
11	Nopal cegador	*Opuntia microdasys*	Cactaceae	10	9.5	0.85	1.2	0.42735	10.1010	3.44827	13.97
12	Nopal robusto	*Opuntia robusta*	Cactaceae	20	7	0.3	0.5	0.85470	7.44284	3.44827	11.74
13	Ocotillo	*Fouqueria splendens*	Fouquieriaceae	35	5.75	2.52	1.82	1.49572	6.11376	5.17241	12.78
14	Sangregado	*Jatropha dioica*	Euphorbiaceae	330	0.9	0.51	0.56	14.1256	0.95693	12.0689	27.12
15	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	60	0.23	0.48	0.57	2.56410	0.24455	6.89655	9.705

16	Yuca	*Yucca filifera*	Asparagaceae	25	4	0.6	0.9	1.068376	4.2530	1.72413	7.045
				2340				100	100	100	300
9 familias, 14 géneros y 16 especies.											

Esta riqueza junto con la altura del dosel y diámetro a la altura del pecho (DAP) de los ejemplares encontrados demuestra que existe un predominio del matorral xerófilo y que dicha vegetación está impactada.

Para conocer si el muestreo fue estadísticamente significativo se generó una curva de acumulación de especies mediante la técnica de rarefacción de la muestra, obteniendo que con 10 parcelas de muestreo la curva real de especies encontradas (línea roja) tiende a la asíntota, lo cual significa que el muestreo realizado es estadísticamente significativo, mismo que se puede comprobar por otros medios estadísticos.



Curva de acumulación de especies mediante rarefacción

Valores ecológicos de la vegetación dentro del predio. (Abundancia, dominancia, frecuencia e índice del valor de importancia).

De acuerdo con Acosta *et. al.* (2006), el conocimiento estructural de un bosque puede realizarse en base al estudio de la organización social y geométrica del conjunto de sus poblaciones (estructura) y de las leyes que lo gobiernan (procesos).

Todo análisis estructural permite un estudio detallado de las comunidades vegetales. Este análisis debe comprender, entre otros, los estudios sobre la estructura horizontal (Densidad, frecuencia y dominancia) (Kellmann, 1975).

Esta organización se estudia y describe bajo dos conceptos: la composición florística y la estructura de la masa (Linares, 1997).

ESTRUCTURA HORIZONTAL.

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia.

Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial.

Densidad o Abundancia.

El concepto de densidad está asociado al de ocupación del espacio disponible para crecer, pudiendo existir densidades normales, sobredensos (excesivas) y subdensos (defectivas) (Husch, B., Miller, C. and Beers, T., 1993).

La ocupación espacial es un proceso complejo, por cuanto existen relaciones inter e intra específicas de difícil interpretación biológica.

Los árboles tienen relaciones entre sí y con el medio ambiente (Donoso, 1981).Existen relaciones de dependencia en la

formación de comunidades vegetales con la capacidad productiva del sitio. También en la estructuración de las cadenas tróficas existen interacciones con la fauna, sobre todo con la regeneración y repoblación de las comunidades forestales.

Desde un enfoque tradicional, un indicador objetivo de densidad es el número de árboles existentes en una cierta área. Aun cuando ese número indica en forma absoluta la presencia de individuos, es incompleto si no está definido con relación a su tamaño y/o edad, ya que un ejemplar de gran tamaño puede ocupar el mismo espacio que cientos de pequeños individuos, lo que muestra que este concepto es insuficiente.

También puede ocurrir que el mismo número de árboles por unidad de superficie se presente irregularmente distribuido en el espacio por lo que tampoco es suficiente para dar cuenta del verdadero nivel de ocupación (Patricio Corvalán Vera y Jaime Hernández Palma, 2006).

Para hacer más explícito y objetivo el concepto se utilizan "índices de densidad".

La densidad o abundancia, mide la participación de las especies en la masa en términos absolutos y relativos.
La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie pertenecientes a una determinada especie.

$$Aa = \frac{n_i}{ha}$$

Siendo:

Aa= Abundacia absoluta
ni/ha = Número de árboles por ha de la especie i[6];

[6]Acosta, et.al. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina.Serie didáctica No.22. ISBN 978-987-1676-34-7.35 páginas.

Con la abundancia relativa puede indicarse la participación de cada especie, en porcentaje, en relación al número total de árboles de la parcela que se considera como el 100 %.

$$Ar = \frac{n_i}{N / ha}$$

Siendo:

Ar= Abundancia relativa
N/ha = Número total de árboles por ha.

Dominancia.

Con relación al tamaño de los árboles, los componentes básicos de la ocupación del espacio del árbol y del rodal son el fuste, la copa y sus raíces. En general, por su fácil medición, se utiliza el DAP (Diámetro a la altura de 1.30 m) de los individuos para hacer su caracterización. La medición de copas y raíces es un tema dendrométrico complejo y que naturalmente está relacionado con el tamaño del fuste y/o su copa.

De la variable diámetro (DAP) se deriva el área basal, definida como la suma de las secciones normales de todos los fustes a nivel del DAP. Es otra expresión combinada de DAP y número de árboles.

Del área basal y el número de árboles por unidad de superficie es directamente deducible el diámetro cuadrático medio. Las dos expresiones -área basal y diámetro cuadrático medio- son equivalentes y se utilizan como índices de densidad (Husch, 1993).

El área basal también puede utilizarse para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie. Es un parámetro que dá idea de la calidad de sitio (Finol,1971).

La dominancia de una especie también se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos. En bosques densos es difícil determinar éste valor por presentar una estructura vertical y horizontal muy compleja.

El grado de dominancia da una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat (Daunbenmire, 1968).

La dominancia absoluta se calcula por la suma de las secciones normales de los individuos pertenecientes a cada especie.

$$Da_i = \frac{g_i}{ha}$$

En que:
Dai =Dominancia absoluta
gi/ha = Area basal de cada especie i por ha;

La dominancia relativa se calcula en porcentaje para indicar la participación de las especies en relación al área basal total.

$$Dr_i = \frac{g_i / ha}{G / ha}$$

En que:

Dr_i= Dominancia relativa de la especie.
gi/ha = Área basal de cada especie i por ha.
G/ha= Área basal total por ha.

Frecuencia.

La frecuencia revela la distribución espacial de las especies, es decir el grado de dispersión.

Para determinarla se divide en las parcelas de inventario en subparcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies.

Un índice objetivo es la frecuencia absoluta, que se determina por el número de subparcelas en que está presente una especie.

El número total de subparcelas representa el 100% es decir, que la frecuencia absoluta indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en una determinada área.

$$F_a = P_i / P_t$$

Siendo:

F_a = Frecuencia absoluta
Pi = Número de parcelas en que la especie i está presente
Pt = Número total de parcelas.

La frecuencia relativa es la suma total de las frecuencias absolutas de una parcela, que se considera igual al 100 %, es decir, indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en relación a las demás.

$$F_r = \frac{F_a i}{\sum_{i=1}^{n} F_a}$$

Siendo:

Fr = Frecuencia relativa (%).
Fa i= Frecuencia absoluta de cada especie (i).

Cobertura.

La importancia de una especie también se puede caracterizar por el número de árboles y sus dimensiones reflejados en la abundancia y dominancia, que determinan el espacio que ocupan dentro de una biocenosis forestal, sin considerar si los árboles aparecen aislados o en grupos (Frecuencia).

Cuando las especies están uniformemente distribuidas, la frecuencia relativa tiene poca influencia, por lo que son determinantes la abundancia y dominancia.

Valor de Cobertura es la media aritmética de la abundancia relativa más la dominancia relativa para cada especie.

$$VC = \frac{A_r + Do_r}{2}$$

Donde:

VC = Valor de Cobertura
Ar= Abundancia Relativa
Dor= Dominancia Relativa

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Los índices tratados anteriormente muestran aspectos esenciales de la composición florística, *pero en forma individual ninguno caracteriza la estructura florística*. Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyo resultado es la suma de los valores relativos de abundancia o densidad, dominancia y frecuencia de cada especie.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

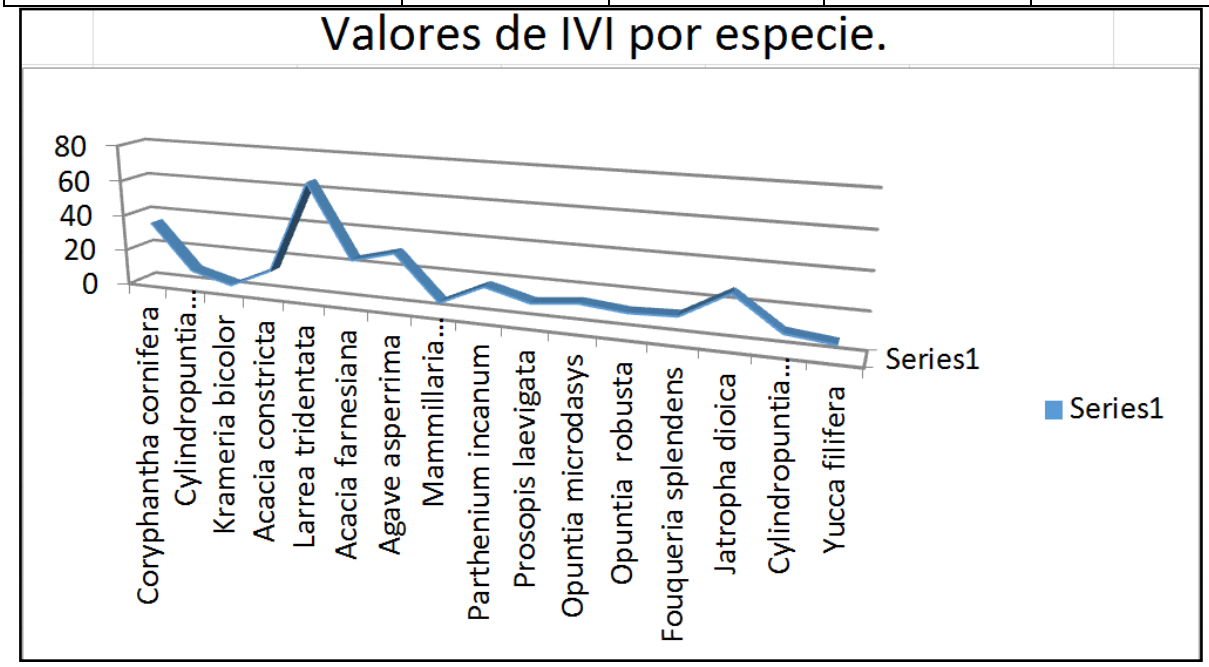
En que:

IVI = Índice de valor de importancia;
Ar = Abundancia relativa;
Dr = Dominancia relativa;
Fr = Frecuencia relativa.

Valor de Importancia de las especies de flora arbórea a remover.

Para llevar a cabo los cálculos de abundancia, dominancia, frecuencia y el IVI de la vegetación arbórea presentes en los diversos tipos de vegetación a lo largo del trazo, se generó *exprofeso* una tabla dinámica en Excel, mediante la cual se realizaron dichos cálculos, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI
Coryphantha cornifera	0.21367521	29.7713982	5.17241379	**35.1574872**
Cylindropuntia imbricata	0.85470085	3.18979266	5.17241379	9.21690731
Krameria bicolor	0.42735043	1.06326422	1.72413793	3.21475258
Acacia constricta	4.05982906	2.92397661	6.89655172	13.8803574
Larrea tridentata	46.5811966	1.59489633	17.2413793	**65.4174722**
Acacia farnesiana	13.034188	1.27591707	10.3448276	24.6549327
Agave asperrima	2.77777778	21.2652844	6.89655172	**30.9396139**
Mammillaria densispina	1.28205128	3.18979266	1.72413793	6.19598188
Parthenium incanum	9.4017094	1.29718235	6.89655172	17.5954435
Prosopis laevigata	0.85470085	5.31632111	5.17241379	11.3434358
Opuntia microdasys	0.42735043	10.1010101	3.44827586	13.9766364
Opuntia robusta	0.85470085	7.44284955	3.44827586	11.7458263
Fouqueria splendens	1.4957265	6.11376927	5.17241379	12.7819096
Jatropha dioica	14.1025641	0.9569378	12.0689655	27.1284674
Cylindropuntia leptocaulis	2.56410256	0.24455077	6.89655172	9.70520506
Yucca filifera	1.06837607	4.25305688	1.72413793	7.04557088
	100	100	100	300



Como se observa en la tabla y gráfica anterior las especis con mayor IVI fueron *Larrea tridentata* (gobernadora) con un IVI de 65.41, seguida de *Coryphantha cornifera* (biznaga) con 35.15 y *Agave asperrima* (agave) con 30.93 en tercer lugar.

BIODIVERSIDAD ENCONTRADA.

Descripción de los Índices de diversidad de Dominancia, Simpson, Shannon, Alpha Fisher y Margalef:

1.- Índice de diversidad Shannon (Shannon-Weiner)

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Las mayores limitaciones de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

2.- índice alpha Fisher.

Este índice es independiente del tamaño de la muestra. La constante ∞ es una expresión de la diversidad de especies en la comunidad.

Fórmula:

$$S = \infty \, \text{Log}_2 [1+N/\infty]$$

Donde:

S es el número de especies de la muestra
N número de individuos de la muestra
∞ Índice de diversidad

Será un valor bajo cuando el número de especies sea escaso, y alto conforme haya diversidad de especies.

3.- Margalef.

El **Índice de Margalef**, o **índice de biodiversidad de Margalef**, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef fue propuesto por el Biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión $I=(s-1)/Ln\ N$, donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

4.- índice de Berger-Parker (B).

Mide la dominancia de la especie o taxón más abundante, siendo su expresión matemática la siguiente:

$$B = N_{máx} / N$$

En donde:

- $N_{máx}$: número de individuos del taxón más abundante.
- N: número total de individuos de la muestra.

Este índice adquiere valores comprendidos entre 0 y 1 (0 % y 100 %).

Para obtener los índices de biodiversidad de las especies de flora presentes en el predio, para cada parcela de muestreo, se utilizó el software PAST.

Para ello se utilizaron los datos de campo del número de individuos por especie y por parcela de muestreo:

PARCELAS DE MUESTREO 20 X 10 m												
No	**ESPECIE**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**∑**
1	Biznaga	0	0	0	1	0	4	0	1	0	0	6
2	Cardenche	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
3	Chacate	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
4	Chaparro prieto	0	1	2	0	0	0	9	0	0	7	19
5	Gobernadora	23	23	41	24	27	25	10	24	15	6	218
6	Huizache	4	21	9	0	17	0	2	0	0	8	61
7	Maguey áspero	0	0	0	0	6	1	0	4	2	0	13
8	Mammilaria	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
9	Mariola	32	0	0	0	0	0	0	1	1	10	44
10	Mezquite	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
11	Nopal cegador	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
12	Nopal robusto	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
13	Ocotillo	0	0	0	3	0	2	0	0	2	0	7
14	Sangregado	1	0	0	11	25	15	4	1	9	0	66
15	Tasajillo	2	0	0	0	0	1	2	7	0	0	12
16	Yuca	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		63	54	55	40	77	51	27	39	29	33	468

A continuación se presentan los resultados obtenidos para los diferentes índices de biodiversidad por parcela:

Diversity

	A	Biznaga	C	D	E	F	G	H	I	J
Taxa_S	6	6	5	5	6	8	5	7	5	5
Individuals	63	54	55	40	77	51	27	39	29	33
Dominance_D	0.3968	0.3443	0.5855	0.4425	0.2835	0.3372	0.2812	0.4241	0.3746	0.2323
Simpson_1-D	0.6032	0.6557	0.4145	0.5575	0.7165	0.6628	0.7188	0.5759	0.6254	0.7677
Shannon_H	1.128	1.269	0.8291	1.04	1.378	1.394	1.403	1.216	1.189	1.514
Evenness_e^H	0.5149	0.593	0.4582	0.566	0.6611	0.5041	0.8131	0.4821	0.6568	0.9091
Brillouin	1.015	1.133	0.7292	0.906	1.272	1.215	1.188	1.029	1.006	1.32
Menhinick	0.7559	0.8165	0.6742	0.7906	0.6838	1.12	0.9623	1.121	0.9285	0.8704
Margalef	1.207	1.253	0.9982	1.084	1.151	1.78	1.214	1.638	1.188	1.144
Equitability_J	0.6296	0.7083	0.5151	0.6463	0.769	0.6705	0.8715	0.6251	0.7388	0.9408
Fisher_alpha	1.631	1.727	1.336	1.508	1.521	2.664	1.805	2.487	1.742	1.639
Berger-Parker	0.5079	0.4259	0.7455	0.6	0.3506	0.4902	0.3704	0.6154	0.5172	0.303
Chao-1	6.5	6	5	6	7	9	5	13	5	5

Los valores del índice de Shannon obtenidos varían de 0.8291 bits en la parcela No. 3 a 1.514 bits en la parcela No. 10, estos valores reflejan una biodiversidad pobre o baja.

En resumen todos los valores resultantes de los índices aplicados reflejan una riqueza o biodiversidad baja, así como una equitabilidad de media a alta, esto es que pocas especies congregan el mayor número de individuos.

Número máximo de especies a encontrar en el predio.

Para conocer cuál es la riqueza máxima en el predio se utilizaron modelos paramétricos y no paramétricos. De los resultados obtenidos en los muestreos se reportaron 16 especies de flora. Los diversos modelos estiman que se pueden encontrar en el predio entre 16.9 y 19.67 especies de flora con sus respectivas desviaciones estándar o sea entre 1 y 4 especies más de las encontradas.

Datos originales	
Chao 2: 16.9	Chao 2 stdev:1.66358
Jackknife 1: 18.7	Jackknife 1 stdev: 1.37477
Jackknife 2: 19.6778	
Bootstrap: 17.3981	
Bootstrap con replicados.	
Chao 2: 15.5366	Chao 2 stdev:2.05946
Jackknife 1: 16.7498	Jackknife 1 stdev: 1.91507
Jackknife 2: 19.6778	Jackknife 2 stdev: 3.15071
Bootstrap: 17.3981	Bootstrap stdev: 1.37345

Vegetación a remover dentro del sitio del proyecto.

Muestreo poblacional de la flora dentro del sitio del proyecto.

Sistema de muestreo.

Como ya se comentó se llevaron a cabo muestreos en 10 parcelas con una superficie de 200 m^2 cada una; dichas parcelas fueron ubicadas al azar dentro del sitio del proyecto (línea de ceros).

De acuerdo con la densidad arbórea calculada de 2,340 individuos/ha y conociendo que la superficie a remover es de 1.83 ha, entonces tenemos que en teoría se tendrían que remover 4,282 ejemplares, sin embargo se recatarán 431 ejemplares de la familia cactaceae y aspageraceae, los restantes 3,851 ejemplares de diversas especies serán removidos **ninguno de los cuales se encuentra en una categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su apéndice normativo III.**

Especies de flora a remover y rescatar.

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DENSIDAD ABSOLUTA (ind/ha)	INDIVIDUOS A REMOVER	INDIVIDUOS A RESCATAR
1	Biznaga	*Coryphantha cornifera*	*Cactaceae*	5	0	9
2	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	*Cactaceae*	20	0	37
3	Chacate	*Krameria bicolor*	*Krameriaceae*	10	18	0
4	Chaparro prieto	*Acacia constricta*	*Leguminoseae*	95	174	0
5	Gobernadora	*Larrea tridentata*	*Zygophyllaceae*	1090	1995	0
6	Huizache	*Acacia farnesiana*	*Leguminoseae*	305	558	0
7	Maguey áspero	*Agave asperrima*	*Agavaceae*	65	0	119
8	Mammilaria	*Mammillaria densispina*	*Cactaceae*	30	0	55
9	Mariola	*Parthenium incanum*	*Asteraceae*	220	401	0
10	Mezquite	*Prosopis laevigata*	*Leguminosae*	20	37	0
11	Nopal cegador	*Opuntia microdasys*	*Cactaceae*	10	0	18
12	Nopal robusto	*Opuntia robusta*	*Cactaceae*	20	0	37
13	Ocotillo	*Fouqueria splendens*	*Fouquieriaceae*	35	64	0
14	Sangregado	*Jatropha dioica*	*Euphorbiaceae*	330	604	0
15	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	*Cactaceae*	60	0	110
16	Yuca	*Yucca filifera*	*Asparagaceae*	25	0	46
				2340	**3,851**	**431**

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

Para disminuir el impacto ambiental que generará el desmonte en las 1.83 ha se plantará un ejemplar nuevo de 15 cm de altura por cada individuo derribado por lo que se considera plantar un total de 3,851 nuevos árboles que se sembrarán a lo largo del talud derecho del camino modernizado. En anexos se presenta el correspondiente programa de reforestación donde las especies seleccionadas son principalmente de la familia Leguminoceae (Fabaceae), las cuales son fijadoras de nitrógeno, producen bayas y tienen un rápido crecimiento.

Especies de flora seleccionadas para la reforestación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	DENSIDAD ABSOLUTA (ind/ha)	INDIVIDUOS A REMOVER	INDIVIDUOS A REFORESTAR
Chacate	*Krameria bicolor*	*Krameriaceae*	10	18	0
Chaparro prieto	*Acacia constricta*	*Leguminoseae*	95	174	174
Gobernadora	*Larrea tridentata*	*Zygophyllaceae*	1090	1995	1995
Huizache	*Acacia farnesiana*	*Leguminoseae*	305	558	558
Mariola	*Parthenium incanum*	*Asteraceae*	220	401	0
Mezquite	*Prosopis laevigata*	*Leguminosae*	20	37	1060
Ocotillo	*Fouqueria splendens*	*Fouquieriaceae*	35	64	64
Sangregado	*Jatropha dioica*	*Euphorbiaceae*	330	604	0
TOTAL			**2340**	**3,851**	**3851**

Usos de especies de vegetación de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial.

Los pobladores aledaños al sitio del proyecto utilizan algunas especies de la vegetación existente para postería, uso maderable, alimenticio, religioso, cosmético, forraje para ganado y como combustible para cocinar (leña).

Fauna terrestre.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el SAR del proyecto.

El SAR del poyecto pertenece a una zona de alta riqueza florística y faunística con endemismos.

En anexos se presentan las metodologías de muestreo de cada clase faunística analizada, tanto en el SAR como en el sitio del proyecto (predio).Para ello en las siguientes tablas se presenta la relación de especies de cada clase faunística y el número de ejemplares avistados y/o capturados comparando tanto los encontrados en el SAR como en el predio:

Fauna registrada en el área del sitio del proyecto.

Tabla No.9. Inventario faunístico (Reptiles).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO
Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Culebra Bejuquillo	Sin Categoría	No Endémica
Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra nocturna	Sin Categoría	No Endémica
Polychrotidae	*Anolis nevulosus*	Anolis	Sin Categoría	Endémica
Teiidae	*Aspidoscelis lineatissima*	Guico lineado	Sin Categoría	Endémica

Tabla No.10. Inventario faunístico (Aves).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	CITES
Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita de agua	Sin categoria	No endémica	NO
Troglodytidae	*Campylorhynchus jocosus*	Matraca del balsas	Sin categoria	Endémica	NO
Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	sin categoría	No endémica	II
Fringillidae	*Carpodacus mexicanus*	Pinzón Mexicano	sin categoría	No endémica	NO
Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Colaptes auricularis*	Carpintero corona gris	Sin categoria	No endémica	NO
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola Cola Larga	sin categoría	No endémica	NO
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola Coquita	sin categoría	No endémica	NO
Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Pibí occidental	Sin categoria	No endémica	NO
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	sin categoría	No endémica	NO
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero Lineado	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Empidonax albigularis*	Mosquero garganta blanca	Sin categoria	No endémica	NO
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	sin categoría	No endémica	II
Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño	Sin categoría	No Endémica	II
Icteridae	*Icterus pustulatus*	Bolsero Dorso Rayado	sin categoría	No endémica	NO
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	Sin categoria	No endémica	NO
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	sin categoría	No endémica	NO
Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato azul	Sin categoria	Endémica	NO
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	Sin categoria	No endémica	NO
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	sin categoría	No endémica	No
Columbidae	*Patagioenas*	Paloma Morada	sin categoría	No endémica	NO

	flavirostris				
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	sin categoría	No endémica	NO
Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	Sin categoria	No endémica	NO
Picidae	*Sphyrapicus varius*	Chupasavia maculado	Sin categoria	No endémica	NO
Tyrannidae	*Xenotriccus mexicanus*	Mosquero del balsas	Sin categoria	Endémica	NO
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Ala Blanca	sin categoría	No endémica	NO
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota	sin categoría	No endémica	NO

Tabla No. 11. Inventario faunístico (Mamíferos).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	CITES
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Sin categoría	No endémico	No
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	Sin categoría	Endémico	No
Dasypodiae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Sin categoría	No endémico	No
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	Sin categoría	No endémico	No
Didelphidae	*Tlacuatzin canescens*	Zariguella	Sin categoría	No endémico	No
Felidae	*Puma concolor*	Puma	Sin categoría	No endémico	II
Heteromyidae	*Liomys pictus*	Ratón	Sin categoría	No endémico	No
Mephitidae	*Conepatus mesoleucus leucurus*	Zorrillo de espalda blanca	Sin categoría	No endémico	No
Mephitidae	*Memphitis macroura*	Zorrillo listado	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Nasua narica*	Coati	Sin categoría	No endémico	No
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Sin categoría	No endémico	No
Felidae	*lynx rufus*	Lince, gato montés)	Sin categoría	No endémico	II

Categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. P= En Peligro de extinción, **Pr**=Sujeta a protección especial; **A**= Amenazada; **E**= Probablemente extinta en el medio silvestre. *= Endémico

Ictiofauna.

Debido a que los cuerpos de agua que cruzan el trazo carretero, son temporales, estos no tienen presencia de ictiofauna.

Riqueza faunística.

En la siguiente imagen se puede revisar los diferentes valores de riqueza e índices de biodiversidad encontrados para las diversas clases faunísticas tanto dentro del SAR como del predio. Obviamente el SAR es

más rico en especies básicamente porque se muestreó una superficie mayor dentro del SAR además de que el estado de conservación del SAR es mucho mejor que del predio.

Etnias.

De acuerdo con el Instituto Nacional para la Población Indígena (INPI), en el área del proyecto, área de influencia y aledaña, **no hay etnias.**

Localidades indígenas dentro del SAR.

No se encuentran comunidades indígenas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto del libramiento carretero, ni tampoco hay registro en la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indigenas (CDI).

Aspectos socioeconómicos.

A). Población.

Si se considera el tiempo como uno de los principales factores que condicionan la calidad de vida de las personas, entonces puede decirse que los habitantes beneficiados con este proyecto carretero, verán una mejoría en su calidad de vida por el tiempo que les ahorraría en su trayectoria.

B). Infraestructura.

En el preciso momento en que el tramo carretero ya modernizado comience a ser usado, los procesos de deterioro, aunque imperceptibles, iniciarán permanentemente su acción sobre la carpeta asfáltica.

Al entrar en operación la obra se tendrán efectos positivos al facilitarse la circulación, disminuir el desgaste vehicular y lograr ahorro de combustible y aumentar el aforo de vehículos.

C). Planificación.

El presente proyecto responde directamente a las necesidades de desarrollo y planificación de infraestructura que demanda nuestro país y

que han sido contempladas explicitamente en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

D). Economía.

La reducción tanto en el tiempo de traslado, como en el ahorro de combustible, ayudarán en la economía de los conductores que utilicen esta vía.

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, afectaciones a la fauna y riesgo de erosión, si los hubiera, podrían compensarse.

Equipamiento.

Hay equipamiento urbano básico; como agua potable y energía eléctrica, en las poblaciones aledañas y cercanas al trazo, el área es considerada rural y la densidad de población es muy baja.

Los residuos que se generen de tipo "doméstico" basura serán en mínima cantidad y principalmente de restos de comida y bebidas, mismos que deberán ser llevados principalmente a San Juan de Guadalupe para su disposición final en el basurón. La cantidad generada de tales residuos no es significativa por el poco personal que trabajará en la obra y tomando en cuenta que el trabajo se hará en forma rápida, los residuos generados no serán significativos, no habrá almacenamiento ni clasificación del mismo.

El abastecimiento de agua para consumo humano se llevará en garrafones provenientes de San Juan de Guadalupe.

Demografía.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) habitan un total de 7,581 habitantes y en áreas cercanas al proyecto existe una muy baja densidad poblacional.

Tabla No. 12 **Poblaciones ubicadas dentro del SAR del proyecto.**

MUNICIPIO	POBLACIÓN	HABITANTES
San Juan de Guadalupe, Durango.	San Juan de Guadalupe Municipio	5,251
San Juan de Guadalupe, Durango.	San Juan de Guadalupe Cabecera	1,712
San Juan de Guadalupe, Durango.	Palmas Verdes	7
San Juan de Guadalupe, Durango.	Palos Altos	23
San Juan de Guadalupe, Durango.	El Garceño	19
San Juan de Guadalupe, Durango.	El Floreño	33
Mazapil, Zacatecas.	Cañada Blanca	61
		7,581

Esta gran dispersión de poblaciones que cuentan con pocos habitantes provoca muchas dificultades para la prestación de los servicios municipales (agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica, recolección de basura, educación, etc.).

Las instituciones de salud también escasean, condición que redunda en una alta morbilidad. Ni qué decir de las instituciones educativas, incluyendo las de nivel básico, ya que al igual que las anteriores escasean con los consecuentes resultados.

MIGRACIÓN y EMIGRACIÓN.

De forma natural en el Estado de Durango y el Municipio de San Juan de Guadalupe y en especial en el área rural existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto carretero no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal y es provocado por la alta marginación, abandono y la pobreza que sufre esa región.

Los habitantes del municipio que emigran, se asientan en muy pequeña proporción en la capital del estado y la Ciudad de México, otra minomia emigra a los estados de Sinaloa y Baja California Norte, y en gran mayoría emigra a los Estados Unidos de Norteamérica y tienen preferencia por los Estados de Arizona y California.

Vivienda.

Las poblaciones cercanas al trazo del camino son muy pequeñas y no hay demanda de vivienda por el contrario se encuentran algunas viviendas abandonadas, ello debido a falta de empleos, servicios y oportunidades, es muy probable que con la construcción de la carretera se incremente la población y desarrollo de esa región.

Índice de Marginación.

El grado de marginación de San Juan de Guadalupe y poblaciones aledañas, tiene un grado alto el cual es posible disminuya con la operación de la carretera.

Urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

El Municipio de San Juan de Guadalupe, Durango tiene una gran carencia de vías de comunicación y están rehabilitando las existentes, además de solicitar al estado y la federación la construcción de nuevos caminos y carreteras que beneficien principalmente a las comunidades rurales y con ello abatir el rezago de infraestructura que se tiene en la actualidad.

AEROPUERTO.

No se cuenta.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En el trazo del camino no se encuentran poblaciones, los servicios básicos y equipamiento están en la población de San Juan de Guadalupe, en punto final del trazao carretero, se cuentan con agua y energía eléctrica no se cuenta con telefonía celular ni internet.

El área es rural y no hay asentamientos humanos de tipo irregular, normalmente este tipo de asentamientos se presenta en la periferia de las grandes urbes del estado.

Salud y seguridad social.

Se cuenta con unidad del IMSS y otra institución de salud en la cabecera municipal de San Juan de Guadalupe.

Educación.

En 2020, los principales grados académicos de la población de San Juan de Guadalupe fueron Primaria (1.49k personas o 41.9% del total), Secundaria (1.38k personas o 38.8% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (583 personas o 16.4% del total).

La tasa de analfabetismo de San Juan de Guadalupe en 2020 fue 6.39%. Del total de población analfabeta, 58.7% correspondió a hombres y 41.3% a mujeres.

Promedio de escolaridad.

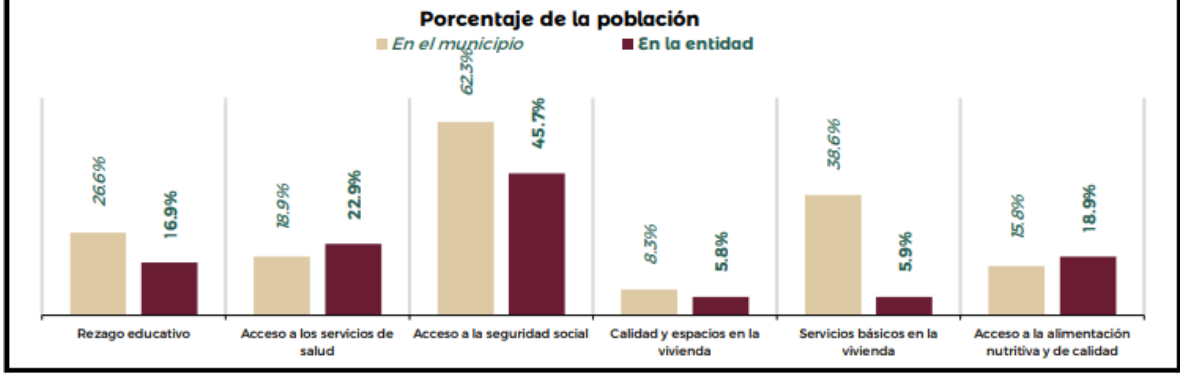
El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6.1, frente al grado promedio de escolaridad de 8.6 en la entidad.

Población con el mínimo educativo.

En 2020, la condición de rezago educativo afectó a 14.10% de la población.

II. Indicadores de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial

Carencia	Número de personas	Carencia	Número de personas
Rezago educativo	1,410	Calidad y espacios en la vivienda	439
Acceso a los servicios de salud	1,005	Servicios básicos en la vivienda	2,051
Acceso a la seguridad social	3,304	Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	838



Fuente: elaborado por la Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA), Secretaría de Bienestar, con datos de la Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 de CONEVAL, con información de INEGI 2020.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS.

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

No hay presencia de grupos étnicos y religiosos en el área del proyecto y en su SAR.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

Los sitios en donde se desarrollará el proyecto no tienen mucha afluencia turística, sea por las condiciones peseimas del camino y por la alta inseguridad y violencia que se tiene en la región. Se espera que al modernizarce el camino objeto de esta MIA-R, aumente el flujo vehicular.

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas.

En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables

importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Visibilidad.

El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje es la zona con su vegetación típica.

Calidad paisajística.

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio la calidad paisajística es regular porque el componente vegetación está medianamente alterado.

Fragilidad.

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, ya que el sitio ha sido previamente impactado por el camino actual de terracería. La fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio.

En síntesis, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias cuando la vegetación reverdece y está florecido.

Índice de pobreza.

El municipio de San Juan de Guadalupe, Durango, tiene un índice de pobreza alto en el área rural.

Equipamiento.

Hay equipamiento urbano básico; como agua entubada y energía eléctrica en las poblaciones aledañas y cercanas al trazo, el área es considerada rural y la densidad de población es muy baja.
Los residuos que se generen de tipo "doméstico" basura serán en mínima cantidad y principalmente de restos de comida y bebidas, mismos que deberán ser llevados al sitio de confinamiento más cercano al sitio del proyecto que se encuentra en la población de El Floreño.

La cantidad generada de tales residuos no es significativa por el poco

personal que trabajará en la obra y tomando en cuenta que el trabajo se hará en forma rápida, los residuos generados no serán significativos, no habrá almacenamiento ni clasificación del mismo.

El abastecimiento de agua para consumo humano se llevará en garrafones provenientes de la Ciudad de San Juan de Guadalupe, Durango.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En el Municipio de San Juan de Guadalupe, no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, no hay ninguna organización de tipo ambientalista.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2023 es de $207.44.

Índice de desempleo, relación oferta-demanda.

De acuerdo a los datos de Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral de la SHCP desde una perspectiva regional las tasas de desempleo abierto en el municipio de San Juan de Guadalupe, es bastante alto.

En la zona del trazo carretero el desempleo aumenta.

La población ocupada en Durango en el primer trimestre de 2023 fue 805k personas, siendo superior en 0.73% al trimestre anterior (799k ocupados).

Estructura de tenencia de la tierra.

En los sitios que se pretende llevar a cabo el proyecto, la tenencia de la tierra es propiedad comunal de la comunidad Fracción Oriente, afectando tierras de uso común y una muy pequeña superficie parcelada (en verde claro).

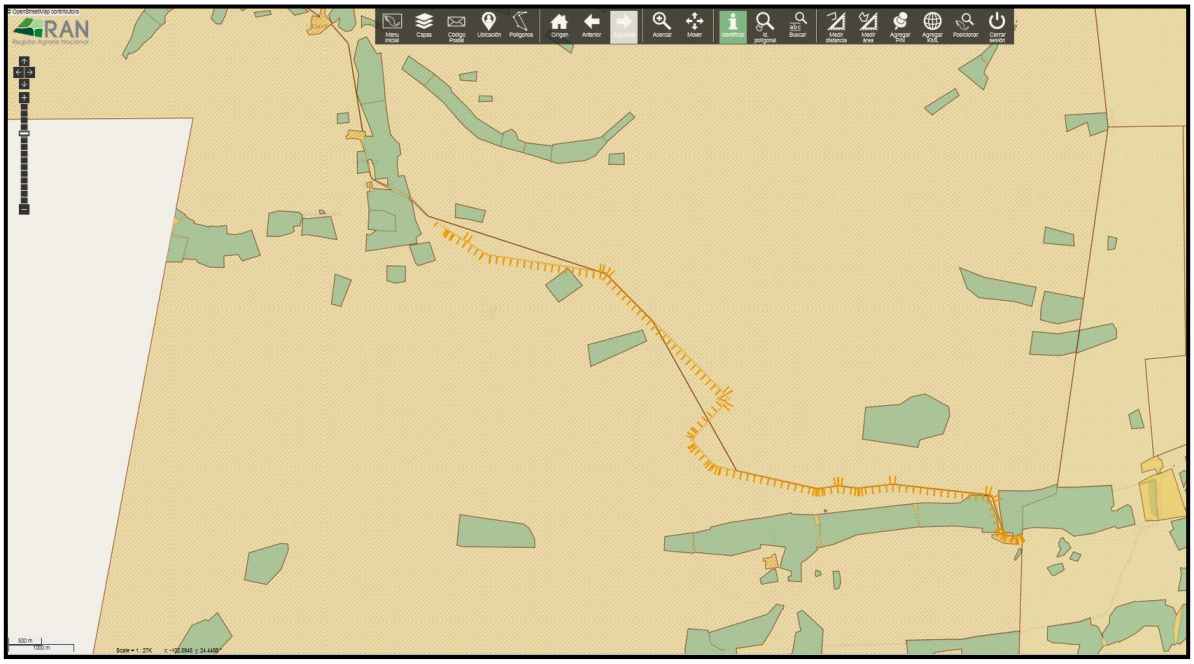


Figura No. 28 Trazo del camino dentro del núcleo comunal Fracción Oriente, San Juan de Guadalupe, Durango.

Diagnóstico Ambiental General del SAR.

Dentro del SAR se presenta un alto estado de conservación de la vegetación ahí presente y a pesar de existir algunos predios agrícolas la vegetación ha tendido a la recuperación aunado al manejo cultural que hacen del bosque los pobladores de la zona. No obstante, existen en la zona varias amenazas ambientales y sociales que requieren atención. En lo ambiental, la cacería furtiva y la creciente fragmentación ambiental como resultado de la lenta pero constante parcelación de los terrenos.

En el ámbito social, entre otras cosas, las localidades de la zona del proyecto tienen actualmente un medio de marginación, existen pocas oportunidades productivas y existe una dinámica social que favorece el beneficio económico de actores externos en detrimento de los ejidatarios y comuneros locales. Es importante atender las amenazas ambientales y crear oportunidades que provean los medios para que sus habitantes tengan una vida sostenible.
Dicho en otras palabras, debe proponerse el crear un esquema de protección, de manejo y de desarrollo, cuya derrama ambiental, social y económica se extienda más allá de dicha región.

De los recorridos de campo y consulta con las autoridades de la zona y estatales se infiere el siguiente diagnóstico ambiental:

- Hay ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.
- Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de los asentamientos rurales.
- Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.
- Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

Pérdida de Biodiversidad

- Degradación ligera del ecosistema regional.
- Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo no controlado.

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal.

- Deforestación muy baja por uso agropecuario y doméstico.
- Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua.

- Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).
- Escasez de agua potable en los poblados de la región.

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.

- Ganadería subvalorada.

En lo referente a la calidad atmosférica, las actividades que pretenden desarrollar el proyecto en el sitio de estudio contemplan el cumplimiento con lo establecido en la normatividad aplicable a la regulación de los parámetros de emisión.

El desarrollo de las actividades anteriormente descritas tendrá repercusiones en los siguientes factores ambientales:

Tabla No. 13. Repercusiones en factores ambientales.

F A C T O R E S	
Agua	Superficial
Suelo	Erosión
	Escurrimiento superficial
	Características geomorfológicas
	Estructura del suelo
Atmósfera	Calidad del aire
	Visibilidad
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve
	Apariencia visual
	Calidad ambiental
Social	Bienestar social
Económicos	Energía
	Empleo e ingreso regional.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

“Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango”.

Capítulo V

Febrero de 2024.

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.. 1

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional. Identificar y analizar las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional. 2
V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto. 6
V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos 9
V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. Indicadores de Presión. 11

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura No.1 Diagrama para la evaluación de impacto ambiental. 3
Figura No.2 Paralelismo entre esquemas de evaluación de impacto ambiental. 6

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

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional. Identificar y analizar las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.

Dada la importancia de esta valoración, se ha recurrido como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para la integración del contenido que se describe en este capítulo.

Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación de impacto ambiental, en la siguiente página, se presenta de manera sintética la dinámica empleada para el ejercicio en este proyecto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Como podrá verse, se puede destacar que, la evaluación de impactos, se realiza principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, como es nuestro caso, o bien un proyecto factible ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas para abatir los pocos impactos registrados.

El esquema de Evaluación del Impacto Ambiental empleada en este proyecto, es muy similar al modelo "Fuerza Conductora-Estado-Respuesta" (FAO "Livestock & Environment, Finding a Balance"), el cual se deriva del esquema Presión-Estado-Respuesta (PER) de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, como el modelo temprano de "respuesta al estrés" de Rapport y Friend (1979 *In*: OECD, 1993).

En el marco de referencia Fuerza Conductora-Estado-Respuesta (FER), el término "presión" en el esquema PER, ha sido reemplazado por aquel de "fuerza conductora" con el fin de acomodar con mayor precisión la adición de indicadores sociales, económicos e institucionales. Además, el

uso del término "fuerza conductora" permite que el impacto sobre el desarrollo sostenible pueda ser, tanto positivo como negativo, como es a menudo valorado el impacto sobre los elementos socioculturales.

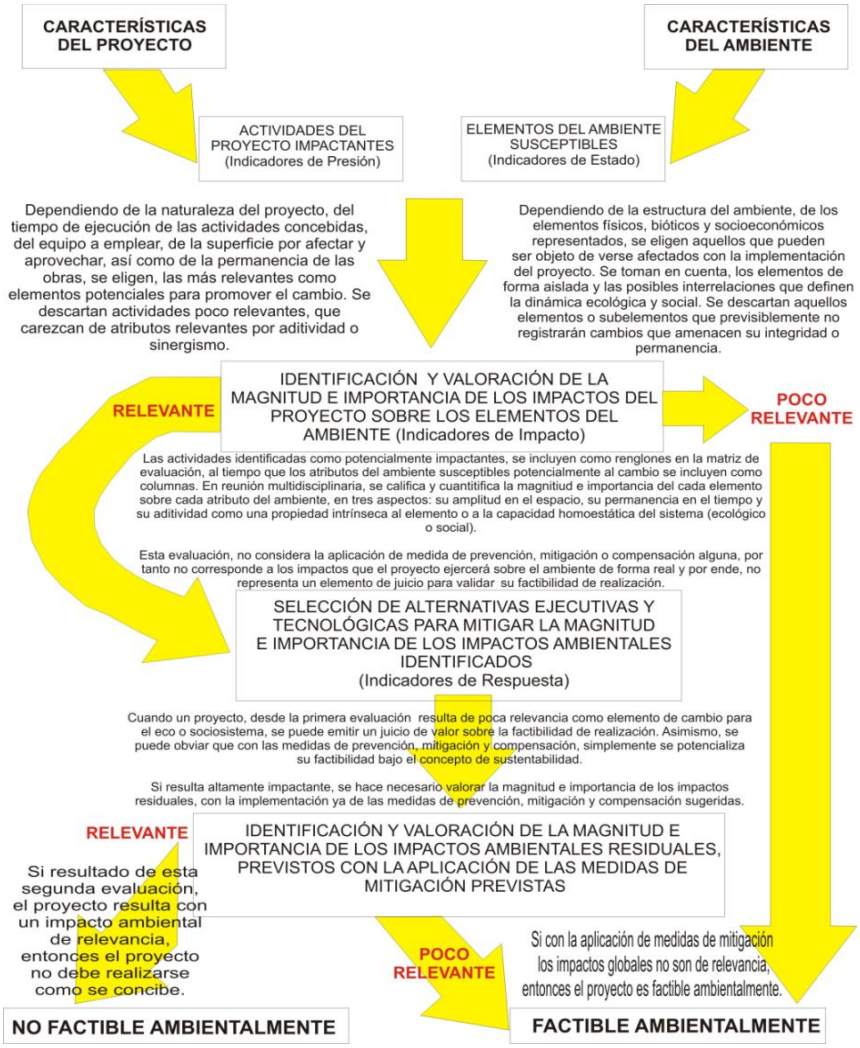


Figura No.1 Diagrama para la evaluación de impacto ambiental.

El marco de referencia es actualmente una matriz que incorpora tres tipos de indicadores: los de presión (horizontalmente), las de estado (verticalmente), es decir, las dimensiones sociales, económicas y ambientales y la tercera correspondiente a las de impacto, como las que dimensionan el desarrollo sostenible resultado de la interacción entre unos y otros.

Los indicadores de estado del ambiente en el marco de referencia FER pueden ser usados para acercar los hechos en el campo al público general y a quienes toman las decisiones. Para ser efectivo, en el sentido de que los indicadores gobiernen la acción, éstos deberían, como

regla general, tener un grupo objetivo específico en el país o la región en mente.

Un conjunto de indicadores no debería solamente dar información sobre el desarrollo de problemas medioambientales en áreas específicas, sino también dar una impresión general del estado del medio ambiente. Idealmente, un conjunto de indicadores es un medio diseñado para reducir una gran cantidad de datos a una forma más simple, mientras se retiene el significado esencial para la pregunta que se está formulando a partir de los datos.

La información para el ambiente puede ser difícil de evaluar en aislamiento. Por lo tanto se necesitan puntos de referencia. Preferiblemente un conjunto de indicadores debe ser el mismo o estar cercanamente relacionado con el conjunto de indicadores usados en otros campos y regiones del mismo país.

Con el fin de poder dimensionar con menor subjetividad este marco de referencia y hacerlo acorde con la herramienta de Evaluación del Impacto Ambiental empleada para someter ante la autoridad el proyecto, se ha convenido adecuar el Marco de Referencia Fuerza Conductora–Presión–Estado–Impacto–Respuesta (FPEIR) mismo que proporciona un mecanismo general para analizar específicamente problemas ambientales (E.U., 1998). En la siguiente figura, se muestra el paralelismo entre modelos conceptuales.

En el Marco de Referencia de la Evaluación de Impacto Ambiental, los aspectos socioeconómicos, son considerados como parte del ambiente, bajo la concepción que se divorcia del antropocentrismo, en que el hombre no es dueño de la naturaleza, sino parte de ella.

De lo anterior se tiene que, bajo este concepto de ambiente, con fines utilitarios se divide en: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Socioeconómico. Todos ellos actores en la conformación y desarrollo de la evolución del sistema ambiental. Concibe como los principales elementos para conocer las dinámicas que se constituyen en el motor del cambio los siguientes.

Fuerzas Conductoras, las cuales quedan definidas, como las justificaciones de realización de un proyecto, por ejemplo, creación de polos de desarrollo, incremento de la afluencia turística, captación de divisas, etc., es decir, las fuerzas que promueven la ejecución de una obra o proyecto. Son posiblemente el objetivo fundamental que persigue de manera general un proyecto y por tanto, tiene asociada una serie de respuestas finales, factibles de ser identificadas y cuantificadas, como una respuesta global.

Presión, definida en el momento de diseñar un proyecto o iniciativa, identificando cuáles son las actividades que pueden ser los elementos que incidan sobre el ambiente de manera relevante, mediata o inmediatamente, es decir, se constituye en la identificación precisamente de las "actividades impactantes".

Estado, se fundamenta en el análisis comparativo y dimensionado en las escalas espacio-temporales, de las condiciones ambientales iníciales de cada uno de los elementos sensibles al cambio y descripción de los escenarios previos e inferidos.

Impacto, es la calificación y cuantificación de la trascendencia de los impactos ambientales como elementos de cambio en los escenarios ambientales.

Respuesta, se refiere a la acción que tendrá el desarrollador y la administración, para responder a la demanda de conservación y atención a las políticas de desarrollo sustentable, promovidas por las amenazas de cambio por el proyecto, se constituye esencialmente en la elaboración de las estrategias para prevenir, mitigar y compensar, los impactos que la obra puede ejercer sobre el ambiente.

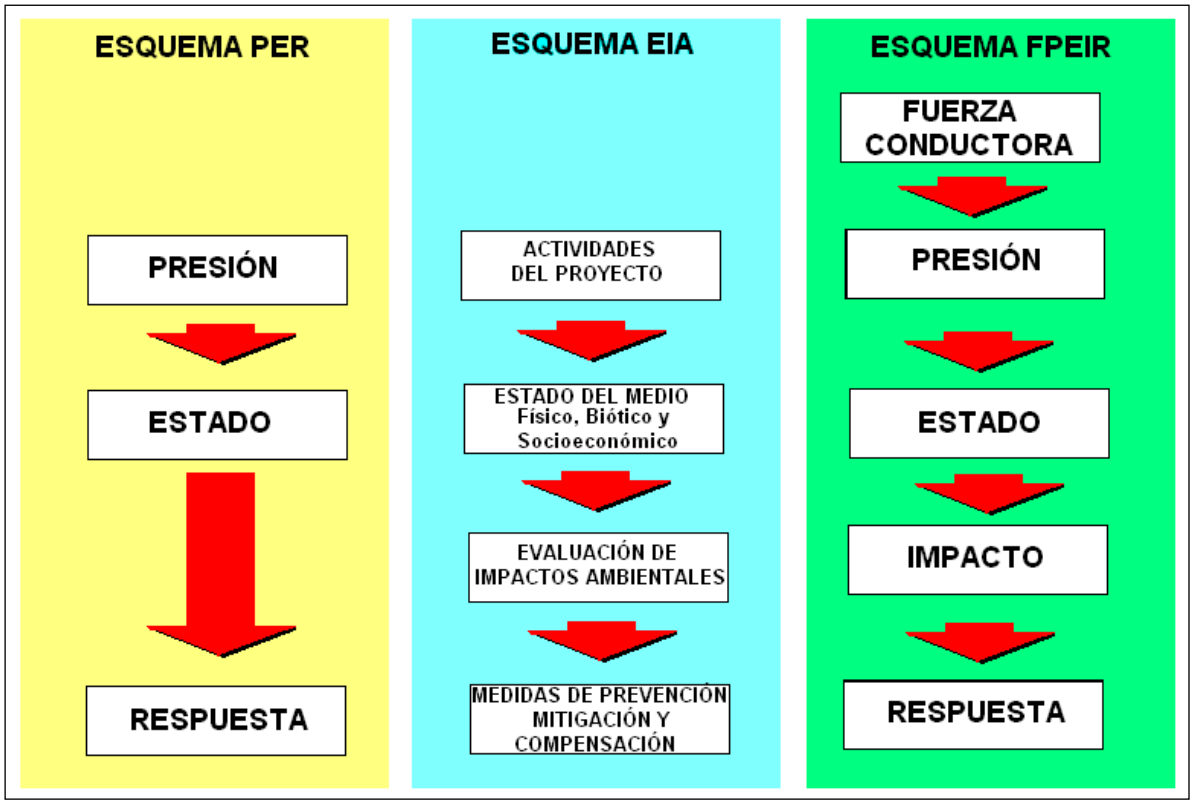


Figura No.2 Paralelismo entre esquemas de evaluación de impacto ambiental.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

En el escenario ambiental regional actual (que fue desarrollado en la sección IV.3), insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

El resultado del análisis que se lleve a cabo en este apartado será la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio.

Considerando, que se trata de una zona con bajo a moderado grado de fragmentación de los ecosistemas y que se trata de un proyecto de infraestructura carretera, el cual involucra pavimentación en áreas que carecen de este tipo de infraestructura.

En la actualidad la zona del proyecto se encuentra perturbada por la incursión antrópica, terrenos agrícolas, habitacionales en el tramo final (Población El Floreño) caminos y brechas, contaminación y basura entre

otros factores; por lo que la presencia de la carretera se unirá a estos factores de cambio debido a las obras de construcción.

Una de las primeras afectaciones a considerar, es la reducción de la cobertura vegetal natural forestal (que comprende vegetación principalmente de matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), matorral sarcocaule (MS), matorral halófilo-xerófilo (MH), pastizal natural (PN) mezclados en algunos sitios con elementos de izotal (Yucas).

Derivado de la disminución en la cobertura de la vegetación en estos tramos, el efecto de erosión puede incrementarse por falta de una cubierta vegetal que lo sostenga, pero más que nada por la pendiente existente en la zona de taludes; la construcción de la carretera y obras de drenaje menor ayudarán a este proceso de daño al suelo; sin embargo, solo será en el área del proyecto y de muy baja magnitud.

La reducción de espacios para la fauna terrestre reportada en la zona, puede ser significativa, tomando en cuenta el moderado estado de antropización en que se encuentran las áreas con vegetación natural y la baja densidad de fauna terrestre de lento desplazamiento detectada en el sistema ambiental regional; el riesgo de atropellamiento de algunos grupos de vertebrados, en especial fauna de lento desplazamiento, como podrían ser algunos reptiles y mamíferos (tlacuaches y armadillos), es moderada.

Los efectos en la calidad de agua y en los cambios temporales o permanentes en la dirección y cantidad de los escurrimientos de agua, posiblemente no serán perceptibles en este tramo de la obra carretera, sin embargo, se tiene planeado el establecimiento de varias estructuras de drenaje que minimicen el efecto de pavimentación, y garantice que el agua pluvial sea conducida correctamente al drenaje natural, así como la correcta infiltración del agua hacia los acuíferos.

El proyecto generará diversos tipos de residuos, como son restos de vegetación, así como de suelo y material edáfico de tipo orgánico que no podrá ser aprovechados para la construcción, se producirán restos de residuos comestibles y de desechos sanitarios, así como algunas cantidades de sustancias que pueden ser tóxicas para el ambiente. Dado que se requiere afinar los taludes de los cortes existentes, a lo largo de varios tramos, el producto de estos cortes, en su mayoría, será utilizado en la nivelación del terraplén en la parte media del camino.

La contaminación ambiental que se genera por la producción de residuos sólidos en el sistema ambiental regional y que ocurre de manera

tendencial, no podrá atribuirse al desarrollo del carretero, aunque el riesgo de contaminación ambiental por la generación de residuos sólidos y sanitarios puede sumarse a la contaminación que se reporta en la zona, principalmente en las etapas de preparación y construcción y en menor medida durante la operación del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, es posible que existan incrementos en las concentraciones de gases contaminantes, polvo y ruido, por lo que será necesario la aplicación de medidas relacionadas con el diseño/mantenimiento del mismo para impedir que se incrementen de manera considerable las concentraciones de gases contaminantes por la operación de esta nueva obra carretera y se tenga control de dichas emisiones.

Biológicamente hablando, no se prevén efectos de cambio drásticos que se relacionen directamente con la construcción del proyecto, pero si beneficios superiores que conllevará a la zona rural del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango de igual forma se benefician las poblaciones cercanas y aledañas al trazo. Lo anterior condicionado a la aplicación y correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental.

Por lo tanto, la inserción del proyecto en el sistema ambiental de la región no provocará, por sí solo, mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque se aumenta de manera temporal el estado de deterioro. Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal, que superen la capacidad de autoregeneración y asimilación de daños y generen desequilibrios en el Sistema Ambiental Regional, la incorporación de un nuevo elemento, como lo es la modernización de la carretera, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema al equilibrar procesos de mejora para el desarrollo de la región.

Con la construcción y operación de la carretera, habrá un incremento en una mayor opción de movilidad de los habitantes de la región y de los asentaminentos humanos beneficiados con el proyecto.

Generación de empleos: el proyecto en su conjunto podría generar una baja cantidad de empleos directos, pero bastantes empleos indirectos, lo que puede ser significativo para la población involucrada.

En conclusión, el escenario resultante por la introducción del proyecto en la zona de estudio consiste en que traerá beneficios en la conectividad y tiempos de recorrido de tránsito vehicular disminuyendo

con ello los tiempos de traslado y la contaminación atmosférica al reducir la operación de vehículos automotores.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Calidad del aire.

Cercana a la zona del proyecto no existen núcleos poblacionales que realicen actividades industriales, más si agropecuarias, pero de baja escala, por lo cual las características del ambiente hacen que sea un ecosistema de escasa contaminación por agroquímicos.

La fuente de cambio en este sentido será favorable ya que se agilizará el aforo vehicular y conectividad a pesar del aumento del tráfico en la carretera.

Manejo de residuos urbanos y de la obra en gestión.

Durante las visitas de campo siguiendo el trazo carretero se observó bastantes sitios con basura en áreas fuera del trazo y aguas residuales, correspondientes básicamente a áreas habitacionales aledañas, lo cual indica que hay un inadecuado manejo de los desechos produciendo contaminación en el SAR. Las diversas poblaciones rurales del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y del municipio colindante de Mazapil, Zacatecas, no cuentan con un servicio de recolección de basura y no tienen un confinamiento controlado, además hace falta educación ambiental en la población que arroja la basura en sitios inadecuados provocando contaminación. Con la presencia de la carretera esto podría mejorar sustancialmente.

La obra por su parte generará cantidades de residuos domésticos que deberán ser almacenados temporalmente en contenedores para ser dispuestos definitivamente, de preferencia, en el confinamiento de la población de San Juan de Guadalupe, Durango que se encuentra más cercana a los kilómetros iniciales del trazo carretero.

En la zona rural la basura en el mejor de los casos es quemada pero regularmente es arrojada a predios a la orilla de los caminos o terrernos forestales, pues en ninguna de las poblaciones presentes dentro del SAR existe recolección de la basura por parte del municipio y cada poblado tiene sus sitios de tiraderos, los cuales no cuentan con algún tipo de control.

Crecimiento anárquico de los núcleos urbanos.

En este proyecto los núcleos urbanos (poblaciones ≥ 2,500 habitantes) están alejados del sitio del proyecto y por lo mismo, aunado al grado de pobre desarrollo económico en la zona hay un bajo crecimiento poblacional en la región rural del municipio y el estado de Durango, por lo que no existe presión, por el momento, de tierras para el desarrollo de nuevos asentamientos humanos.

Este proceso de cambio es independiente de la construcción del camino, no obstante, la obra eventualmente motivará a los propietarios de los terrenos forestales a fraccionar sus propiedades para diversos usos, principalmente el habitacional o turístico-recreativo, este proceso, traerá como consecuencia directa mayores presiones ambientales a la vegetación y a toda la biodiversidad que engloba, disminuirá aún más la presencia de fauna nativa y favorecerá el detrimento de los ecosistemas al hacerlos más accesibles.

Vías de comunicación.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentra dividido exclusivamente por caminos y brechas de terracería. La modernización de un camino existente acentuará la fragmentación de los hábitats.

Los efectos de perturbación y daño ambiental iniciarán con una mayor generación de ruido, levantamiento de polvo (impacto puntual), ligero aumento en la fragmentación de hábitats, y el aumento de los riesgos que tendrán las especies al intentar atravesar la carretera. Todo lo anteriormente descrito puede mitigarse con las medidas adecuadas que se indican en el siguiente capítulo.

Comercio ilegal de especies.

La flora y fauna existentes en las zonas cerriles que rodean el sitio del proyecto y que forman parte del Sistema Ambiental Regional conforman un sistema de lomeríos-valles interconectados, lo cual les permite trasladarse a otros sitios y evitan así ser fácil presa del comercio ilegal de especies, aunque muchas veces aun así son capturados, principalmente aves (psitácidos), venados y raramente ciertas especies de felinos que son sacrificados para evitar sacrifiquen ganado vacuno, ovino y caprino así como aves de corral.

Esto debe frenarse mediante campañas de información, restricción, inspección con sanciones para estos "comerciantes".

Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. Indicadores de Presión o de impacto.

Los elementos vislumbrados como actividades que ejercen presión sobre el ambiente, toman en cuenta las condiciones particulares del entorno en donde se desarrolla y las características específicas de las actividades concebidas para él mismo.

A pesar de que muchas de las interrelaciones que ocurren entre los elementos del ambiente y el proyecto son verdaderamente obvias, existen otras que no lo son tanto y se hace necesario describir, los argumentos empleados para la elección de las variables que comprenden y se relacionan en las diferentes matrices empleadas (actividades, elementos del medio y sus atributos).

Para ello, se ha recurrido a presentar solamente los resultados del empleo de las listas de verificación, desarrolladas por los diferentes especialistas e integradas como una sola lista descriptiva.

Evitando entrar en discusiones semánticas, en el presente documento se entenderá el término "impacto", como sinónimo de "afectación", "perturbación" o "efecto", términos que podrán ser empleados de manera indistinta para describir el mismo fenómeno de cambio en el sistema. No se descarta la posibilidad de emplear el concepto de "deterioro" como un sinónimo de cambio adverso, pero que, desde el punto de vista ambiental, a final de cuentas corresponde a un cambio en el sistema o sus dinámicas.

Las actividades "impactantes" del proyecto que se muestran en la siguiente tabla, se eligieron tomando en cuenta la naturaleza del entorno en donde se ejercen los impactos por la actividad y la presumible trascendencia en la dinámica ecológica, teniendo en cuenta el estatus de conservación del ambiente y de los elementos bióticos que en él ocurren. El listado solamente es enunciativo, no pretende anticipar importancia o magnitud de cada impacto, sino solamente una justificación del porqué es considerada un elemento impactante.

De manera preliminar y como referencia, se han ideado indicadores de presión, que permitirán posteriormente calificar su magnitud y relevancia en la evaluación, mismos que son descritos empleando las letras "INP" como el prefijo de "Indicador de Presión" y un número que es una simple referencia o consecutivo.

Los indicadores son referidos a un tiempo, por tal motivo, se incluye la referencia "cero" como el punto inicial para referencia, para el caso de los indicadores de presión, serán según lo establecido en el Proyecto Ejecutivo, el tiempo "uno" al concluir las obras y así sucesivamente.

Algunos serán indicadores que requieren un seguimiento continuo como los siguientes:

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CÁLCULO	FUENTES DE INFORMACIÓN
Número de individuos de especies de fauna atropellados	Establecer el nivel del efecto barrera y efecto borde, así como del funcionamiento de pasos de fauna.	Semanal (en horario definido)	Conteo directo de especies de fauna atropelladas a lo la largo del camino. El índice de atropellos se da en porcentaje (%) y es: Ia=100 X (ind. atropellados/total de individuos vivos avistados).	Propia.
Cambios en la biodiversidad.	Comparar los valores de riqueza en el área de influencia antes y después de la construcción del proyecto.	Anual, durante primeros 3 años	Procesamiento de datos utilizando diversos índices de biodiversidad	Muestreos de flora y fauna
	El proyecto carretera aumentará la accesibilidad a una zona con gran diversidad de cactáceas y agavaceas.	semestral	Comparativa entre reportes de las autoridades de la zona.	Reporte de las autoridades de la zona.
% superficie afectada por la erosión.	Evaluar el cambio en los patrones de erosión hídrica y eólica en el área de influencia del proyecto.	anual	Comparativa entre cárcavas presentes en el área de influencia del proyecto a ambos lados del camino	Propia.
Variación del número de unidades de paisaje.	Establecer los cambios en unidades de paisaje a lo largo del AI del proyecto.	anual	Procesamiento de imágenes satelitales	Imágenes satelitales de la zona por periodo anual.
Extensión de cambio de uso del suelo (Ha).	Habrá CUSTF	No tiene	%= Superficie del proyecto/ superficie	Mediciones directas en campo de los polígonos

			desmontada X 100	afectados
Disminución en la fijación de carbono (índice)	Definir la disminución del índice de fijación de carbono a causa de la vegetación removida.	Quinquenal	Fórmulas alométricas.	IPPC y Programa Mexicano del Carbono. Paz, F., A. Velázquez y M. Rojo (Editores). 2018. Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2018. Serie Síntesis Nacionales. Programa Mexicano del Carbono en colaboración con el Instituto Tecnológico de Sonora. Texcoco, Estado de México, México. ISBN pendiente. 686 p.
Pérdida de hábitat (%).	Definir el % de pérdida del hábitat a causa de la vegetación removida y construcciones.	anual	Número de especies de fauna antes y después de implementado el proyecto.	Propia
Fragmentación de hábitat (%).	Definir el % de la fragmentación del hábitat a causa de la vegetación removida y construcciones.	anual	Número de corredores faunísticos/Km de camino, actuales y futuros.	Propia

Asimismo a continuación se ennumeran otras fuentes de cambio:

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	**FUNCIÓN**	**EFECTOS EN EL TIEMPO**	**EFECTOS EN EL ESPACIO**	**ADITIVIDAD Y SINERGISMO**	**INDICADOR DE PRESIÓN**
Desmonte y despalme	La eliminación física de elementos y componentes del ecosistema, modifica la estructura del sistema en su dimensión local. En este caso, la eliminación de la cobertura vegetal elimina una parte de la base de producción primaria del sistema.	La eliminación del componente primario del sistema, altera y transforma la función, *versus* dinámicas ecológicas asociadas en materia de disponibilidad de nichos espaciales, tróficos y reproductivos en el ámbito local, y elimina una pequeña parte importante de la función del ecosistema local en el flujo de materia y energía, con relevancia incluso en los ecosistemas vecinos.	La modificación de la estructura y como consecuencia de la función del sistema, se ve alterada de forma permanente e irreversible al ser eliminada no solo las estructuras vegetativas, sino los elementos físicos en donde se arraigan. Los efectos se manifiestan proporcionalmente en la productividad primaria del sistema y en los flujos de materia y energía en que intervenían los actores a este ecosistema, ejerciendo presiones paulatinas conforme se avancen las obras.	Debido a que el área del proyecto, será modificada y como ecosistema forma parte de un sistema natural que está ampliamente representado en el ámbito regional, su eliminación desde el punto de vista espacial, es relevante, las medidas que los programas de compensación lo vayan revirtiendo en el futuro previsible. La selva baja caducifolia y encinar que ocurren en el área del proyecto, son tipos de vegetación que son abundantes en el sistema regional y en el resto del estado. Todos los elementos de las cadenas tróficas secundarias, ejercerán presiones adicionales sobre los ecosistemas vecinos al ver eliminados los nichos en el área del proyecto.	Actualmente se considera que existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, por lo que es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro. Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, efectos que se mantienen en el ámbito local	$INP_{1,0}$. Superficie de vegetación de matorral desértico micrófilo (MDM) Representadas en el área del proyecto por los ejemplares, que serán retirados por el proyecto. $INP_{2,0}$. Superficie de vegetación (Matorrales, pastizales y otros), representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Movimiento de materiales y desperdicios.	Esta como una actividad, en realidad no ejerce efectos sustantivos que afecten o modifiquen la estructura del sistema, aunque consta de elementos que no se deben soslayar como consecuencia de los cortes, excavaciones y perforaciones, que son calificados posteriormente	Debido a que se espera que la mayor parte del material de excavación y cortes, preparación del sitio y la construcción, se utilizarán tanto en la conformación de subrasante y base, en mejoramiento del suelo fuera de las áreas de ceros dentro del área del proyecto y como material para la reforestación y conformación de los cajetes, los efectos esperados por la extracción hacia otros ecosistemas es mínima. Como actividad en las etapas de preparación del sitio y construcción, acaso no posean relevancia mesurable, como elementos de cambio en la función del sistema ambiental regional. Mucho del material de cortes servirá para la formación del terraplén en la parte baja del tramo.	La presión que esta actividad se prevé ejerce durante la preparación del sitio y la construcción, es irrelevante al realizarse en cortos tiempos y que desaparecen al concluir estas etapas, no obstante durante la fase operativa, es una actividad constante y que permanece durante toda la vida útil del proyecto.	Los efectos de esta actividad en las etapas de preparación del sitio y la construcción, son mínima e irrelevantes dado que prácticamente se mantienen dentro del área del proyecto y difícilmente generan impactos hacia el sistema ambiental regional, no obstante, durante la fase operativa el efecto puede ser de una significativa presión, a lo largo de toda la ruta y hasta el sitio de disposición final, por lo que la distancia de este será importante y determinará el efecto espacialmente.	No existe	**$INP_{3,0}$.** Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitios que cumplen la normatividad en la materia, durante la etapa de Preparación del Sitio. **$INP_{4,,0}$.** Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Construcción. **$INP_{5,0}$.** Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Operación y Mantenimiento.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	**FUNCIÓN**	**EFECTOS EN EL TIEMPO**	**EFECTOS EN EL ESPACIO**	**ADITIVIDAD Y SINERGISMO**	**INDICADOR DE PRESIÓN**
Campamentos y patios de maquinaria y equipo.	Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con certidumbre que no representan presión alguna sobre la estructura del ecosistema. Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.	Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con que no representan presión relevante sobre la función y dinámicas actuales del ecosistema.	La presencia de los campamentos y en sí de todas las obras temporales y de apoyo para la construcción del proyecto, tiene una duración de 6 años, para el tramo a construir, por lo que el efecto para el sistema ambiental regional, carece de elementos relevantes.	Los efectos en el espacio por la presencia de este tipo de obras temporales, se realiza en un sitio previamente alterado (patios y viviendas en asentamientos urbanos cercanos), el cual no incrementa o representa efecto nuevo o aditivo al impacto ya infringido.	Al constituirse en obras temporales, no cuenta con elementos que puedan sumarse con otros efectos, ni en el tiempo ni en el espacio.	**$INP_{6,0}$.** Superficie afectada del agua, del suelo o el aire, por derrames, descargas o emisiones contaminantes realizadas de forma accidental o fortuita.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Operación de maquinaria y equipo.	Esta actividad, por el tiempo y espacio en que se verifica, no tiene elementos que alteren la estructura del sistema ecológico. Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.	Aunque la generación de polvos, humos y partículas que se generan por la operación de maquinaria y equipo, la magnitud e importancia del impacto, registra cambios en la función del ecosistema, asociados al ruido y a la interferencia o ahuyentamiento de la fauna ya sea sus presas, parejas, etc. Asimismo, contribuye con efectos en lo que a deterioro de las condiciones atmosféricas se refiere.	Las actividades de preparación del sitio y construcción, presentan una duración finita por lo que los impactos más significativos asociados, desaparecen al concluir éstas. Los efectos además son difícilmente mesurables, dado que la operación de los equipos no es continuo y por ende sus emisiones son muy disímiles a lo largo de las jornadas.	A pesar de que las emisiones a la atmosfera, afectan a un elemento cuyo dinamismo es el vehículo para dispersar los contaminantes más allá del área del proyecto, lo efectos precisamente por la dispersión de los contaminantes, reducen la relevancia por concentración o dilución a niveles difícilmente mesurables. Así con fines prácticos se puede decir con las reservas, que el efecto se mantiene prácticamente solo en el ámbito del proyecto.	Sin lugar a dudas los problemas de contaminación de la atmósfera son aspectos de naturaleza global, con efectos aditivos y sinérgicos, no obstante por el carácter temporal de las contribuciones de contaminantes por esta actividad, y en un ambiente en donde existe una fuerte ventilación desde el mar, hacia ecosistemas forestales continentales por la mañana y viceversa por la tarde, la aditividad y sinergismo en este caso, se reducen a niveles despreciables.	No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Cortes, excavaciones y rellenos.	Las obras de cortes, excavación y rellenos, que se pretenden desarrollar, donde se prevén el desarrollo carretero, el terreno, representa una modificación parcial de la estructura del ecosistema en sus elementos físicos y bióticos que le constituyen, así como por la modificación del terreno en su esencia topográfica.	La modificación de la estructura del ecosistema por eliminación de componentes físicos y bióticos, representa inevitablemente una afectación total, a las dinámicas que se presentaban y por ende, la función del sistema se verá en la misma proporción alterada.	La modificación a realizar de la estructura y función del ecosistema, se califica como permanente e irreversible, independientemente de las actividades compensatorias que se prevean, el ecosistema, tiene escasas posibilidades de recuperación por la cubierta asfáltica, a pesar de que no se eliminarán por completo las extensas coberturas vegetales y los bancos de semillas aledaños.	Los efectos de modificación en la estructura del ecosistema se verifican solamente en el ámbito local y estrictamente restringidos al área del proyecto, sin embargo y enfáticamente, los cambios en la función y en las dinámicas ecológicas, tendrán relevancia en el Sistema Ambiental Regional. No se prevén cambios sustanciales por fuera de éste.	Actualmente se considera que no existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro. Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, por ejemplo en lo que se refiere a transformación del perfil del terreno.	**$INP_{7,0}$.** Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por su relleno y excavación. Según superficie del proyecto, la superficie potencial de afectación por corte, excavación y rellenos para conformar el terraplén y estructuras pluviales es la comprendida dentro de la línea de ceros.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Construcción de obras hidráulicas menores.	Este tipo de obras, tiene efectos transformando la estructura del sistema, por la colocación de artefactos que significarán elementos en la estructura del sistema, puesto que existe poca infraestructura en los cuerpos de agua presentes en el SAR.	La colocación de estructuras cuya función es sostener las obras de drenaje, significan un cambio ligero a sustantivo que afecta no solo al punto en donde se colocan, sino incluso los ecosistemas cuya existencia y presencia, es resultado de las dinámicas actuales.	Los efectos por la colocación de los artefactos, se registrará en las dinámicas hidráulicas y de los organismos asociados a las corrientes fluviales, y a la fauna que las explota o con quienes se relaciona, de forma permanente, promoviendo nuevas dinámicas.	Aunque la colocación de los artefactos se realiza dimensionalmente en un punto de dimensiones discretas y finitas espacialmente, los efectos pueden serlo no tanto. Los estudios sobre dinámica hidrológica apuntan que se verificarán ligeros efectos por erosión, a ambos lados de las estructuras que se prevén. Sin embargo, se infiere que los efectos en los cuerpos de agua, no serán de relevancia, más allá de los mismos dentro del sistema ambiental regional. En lo biótico, se espera que no se registrarán afectaciones a otras dinámicas.	Dadas las dinámicas ecosistemicas actuales, se infiere que no existen efectos aditivos o sinérgicos con otras obras o actividades realizadas en la sierra, en materia de dinámica hidrológica, o de interferencia con las dinámicas bióticas. Empero, el efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.	**$INP_{8,0}$.** Superficie modificada del fondo de los cuerpos de agua por la colocación de estructuras Es muy importante destacar que los arroyos de la zona están secos la mayor parte del año **por lo que la presencia de ictiofauna es nula.**

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	**FUNCIÓN**	**EFECTOS EN EL TIEMPO**	**EFECTOS EN EL ESPACIO**	**ADITIVIDAD Y SINERGISMO**	**INDICADOR DE PRESIÓN**
Cortes y nivelaciones (incluye colocación de terracerías).	Esta es una actividad estrechamente relacionada con la excavación y rellenos, puesto que muchos de los materiales resultantes de aquella, serán previsiblemente utilizados para realizar rellenos como lo es en la zona de lomeríos con pendientes. El hecho de colocar materiales sobre el terreno original, modifica totalmente su estructura, tanto desde el punto de vista físico (topoforma) como eliminando componentes de la estructura geoedafológica del sitio.	La modificación física del ecosistema, no solamente repercute en la transformación funcional del sistema en lo que a hidráulica se refiere, sino también en cuanto a la función que el propio ecosistema tiene para los organismos, por ejemplo nichos espaciales, tróficos, reproductivos, etc.	Los efectos por la colocación de materiales para su posterior uso, bien como vialidades, estructuras de drenaje, etc., hacen que los cambios en las dinámicas hidráulicas y bióticas por la eliminación de nichos y cubrimiento de los bancos de semillas, sea irreversible y además permanente.	Se estima que el cambio del terreno que repercute en las dinámicas hidrológicas, se verifique solamente dentro del área del proyecto, no obstante, los cambios en los componentes bióticos, tengan repercusiones incluso en los ecosistemas vecinos, sin salir previsiblemente del sistema ambiental regional.	Actualmente no se prevén actividades aditivas o sinérgicas que actúen potenciando los efectos de esta actividad en el Sistema Ambiental Regional. No obstante, efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.	**$INP_{9,0}$.** Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	**FUNCIÓN**	**EFECTOS EN EL TIEMPO**	**EFECTOS EN EL ESPACIO**	**ADITIVIDAD Y SINERGISMO**	**INDICADOR DE PRESIÓN**
Actividad de los trabajadores.	Como actividad común para la etapa de preparación del sitio y la construcción, esta la presión provocada por las actividades de los trabajadores, se refiere a eventos potenciales, no previsibles cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernocten, se alimenten o se diviertan. Difícilmente se constituyen en elemento que determine cambios en la estructura del sistema.	No es un elemento que incida sobre la función del ecosistema de manera relevante, y su presencia en las matrices de evaluación como elemento de presión, se debe a que es uno de los elementos que puede inclinar la balanza por los aspectos en la función del elemento socioeconómico de la evaluación.	Como actividad temporal, las presiones que los trabajadores pueden tener sobre el entorno natural, es mínimo.	Las presiones que pueden representar los trabajadores, es principalmente sobre los ecosistemas vecinos, por la demanda de servicios, lo cual es reducido toda vez que la mayoría de sus necesidades, serán cubiertas dentro de las propias instalaciones del proyecto.	No se estiman relevantes los efectos aditivos o sinérgicos que podrían presentarse por la actividad antrópica en la comunidad, dado que tienen una duración breve en el tiempo que difícilmente pueden causar desequilibrios en sus dinámicas.	No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	**FUNCIÓN**	**EFECTOS EN EL TIEMPO**	**EFECTOS EN EL ESPACIO**	**ADITIVIDAD Y SINERGISMO**	**INDICADOR DE PRESIÓN**
Proporción de servicios generales (mantenimiento y conservación del tramo, etc.)	Como un nuevo elemento que se integra al ecosistema, se requerirán ajusten en las estructuras asociadas a servicios, vigilancia, transporte, etc.	Por consecuencia a mayor demanda de servicios, existirá un cambio en la oferta de servicios de todo tipo, alimentación, vivienda, transporte, reparación, etc., una de las modificaciones del desarrollo inducido.	Posiblemente los efectos derivados de las presiones del proyecto serán crecientes conforme se consolida el desarrollo vial. Es posible que la disposición de residuos sea uno de los factores más relevantes en el corto tiempo y serán presiones que se mantienen a lo largo de toda la vida útil.	Aunque se esperaría que las presiones sobre el entorno no trasciendan las fronteras del sistema ambiental regional, nada se puede anticipar si los sitios para disposición de residuos se ubican fuera de éste.	Indiscutiblemente la demanda de servicios será creciente en todos los sentidos, aditiva y sinérgica con todos los elementos que se originen por el desarrollo inducido, entre los que se pueden citar, comercios, restaurantes, estaciones de servicios, incremento en los servicios de transporte, migración, etc.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema. Ninguno de ellos, se considera relevante.
Actividad usuarios.	Como actividad específica de la etapa operativa, esta presión provocada por las actividades antrópicas, se refiere a eventos potenciales, no previsibles cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernocten, se alimenten o se diviertan. Según la intensidad de presión, podrá inducir cambios en la estructura social y de prestación de servicios privados y de la municipalidad.	Representa una presión indiscutible sobre la función del sistema, bien pueden verificarse cambios por el desarrollo inducido que permitan el crecimiento social y económico de la región, o de forma contrastante, se agudicen los rezagos en la prestación de servicios, la marginación, etc. Uno de los fenómenos asociados puede ser la migración, con múltiples aristas y manifestaciones sociales como efectos más relevantes.	Los efectos en los cambios estructurales y funcionales sobretodo del socio sistema, dependen de la velocidad en que se dé el crecimiento y consolidación del desarrollo, así como del desarrollo inducido en el sistema ambiental regional. Esto determinará el efecto temporal y su efecto.	Se esperaría que como efecto adverso, el desequilibrio social y el rezago en prestación de servicios, sea mínimo y limitado al sistema ambiental regional, al tiempo que el efecto benéfico, trascienda a todo el municipio y otros territorios vecinos.	Se apuesta a que el efecto aditivo y sinérgico del desarrollo inducido, por este proyecto, sea de tal forma que permita que la homeostasis del sistema lo asimile y el desarrollo inducida sea para bien común.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema.

Es de suma importancia no confundir los elementos de presión con impactos ambientales, aunque tampoco se debe perder de vista, que las presiones sobre el ambiente, provocan efectos o impactos ambientales,

las diferencias semánticas son claras y contundentes, pero su concepción como consecuencia o efecto, no lo es tanto.

Elementos Susceptibles al cambio. Indicadores de estado.

Los elementos susceptibles del entorno, y empleados dentro de los sistemas matriciales para ponderar el impacto de las obras, se describen brevemente en páginas anteriores, pretendiendo no ser una repetición del sistema ambiental regional, sino solamente una sinopsis resaltando los atributos por los que los elementos del ambiente son utilizados como indicadores de estado en el manifiesto. El listado es enunciativo y pretende justificar solamente la razón por la cual se consideró susceptible a las actividades del proyecto, no prejuicia sobre importancia o magnitud de los impactos que sobre ellos inciden. Se han omitido todos aquellos elementos, que a pesar de ser sensibles a las actividades del proyecto, los efectos son mínimos e intrascendentes como elementos de cambio a nivel del eco o sociosistema, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Como auxiliar para calificar y cuantificar el cambio producido por el proyecto, es posible recurrir a indicadores ambientales, los cuales también para este caso son solamente enunciativos, pues es comprensible que las dinámicas naturales, son el resultado de intrincadas relaciones entre diversos elementos, por tal razón, los indicadores pueden determinar tendencias y/o sesgos. Para identificar los indicadores, se utilizan las letras "INE" como el prefijo de Indicador de Estado y un número consecutivo. Todos los indicadores de estado, son susceptibles de valorar en diferentes tiempos y momentos, por tal motivo los indicadores que en este momento se presentan, están relacionadas con el tiempo cero, es decir actualmente y son susceptibles de cuantificarse o calificarse en los tiempos subsecuentes.

Tabla No. 1 ELEMENTOS SUSCEPTIBLES.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio físico		
Aguas continentales superficiales	Son varias las actividades que se prevé incidirán de forma directa o indirecta alterando las dinámicas de la hidráulica superficial, entre ellas sobresalen: Desmonte y despalme. Excavaciones para estructuras. Afines, rellenos y nivelaciones. Solamente el desmonte (aunque mínimo) y despalme, se asocian a la forma en que llega el agua pluvial precipitada al terreno, el resto se constituye en modificaciones de las estructuras edáficas, que alteran la morfología y estructura del terreno y por ende la hidrodinámica o drenaje de las aguas que sobre él fluyen. En cuanto a la calidad, es un atributo que se considera sensible, debido a las actividades antrópicas asociadas con la generación de basuras y diversos tipos de desechos, aceites de maquinaria y equipos, etc., que puede ser arrastrada horizontalmente por la lluvia u otros elementos del intemperismo. El arrastre de basuras por elementos del intemperismo, se descarta por las barreras vegetales que existen, la distancia de las obras y la dirección de los vientos.	**$INE_{1,0}$** Superficie del terreno a afectar. Las excavaciones para alojar las estructuras de las obras de drenaje menor afectarán (3,948 m^2) de cuerpos de agua.
Aguas continentales subterráneas	Las actividades del proyecto, no solo alteran las dinámicas del flujo sobre el terreno en sentido horizontal, sino también en el sentido vertical afectando elementos asociados a la carga de los acuíferos, tanto en su naturalidad como disponibilidad. Asimismo, ponen en riesgo su calidad, por las actividades antrópicas que se realizan en la superficie del terreno, en donde algunos contaminantes por eventos premeditados o azarosos, pueden ser arrastrados por lluvia o por gravedad, llegando a afectar el acuífero.	**$INE_{2,0}$**Superficie del terreno sin afectar. **$INE_{3,0}$**Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas. **$INE_{4,0}$**Profundidad del nivel estático.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	Estos fenómenos se infiere se limiten solamente al área del proyecto, según lo prevén los estudios especializados en el sitio. Los indicadores de calidad, podrán emplear los valores tales como conductividad eléctrica, pH, sólidos totales, sólidos totales disueltos, dureza total, cloruros, sulfatos, nitritos y fierro o bien los límites máximo contemplados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Apoyados también en este estudio se empleará como un tercer indicador de estado, para identificar los cambios en disponibilidad y calificar la afectación en la región, la profundidad del nivel estático.	
Aire	El aire en su componente atmosférico o viceversa como quiera verse, juega importante papel en la dispersión de contaminantes. A su vez, es el elemento del ambiente que sufre directamente un aporte de contaminantes (humos y polvos), por los movimientos de tierras, así como de la operación de motores de combustión, principalmente durante la preparación del sitio y construcción. El caso de los motores de combustión, lo afectan además en su atributo ausencia de ruido. La delimitación del área de influencia para este elemento del ambiente global, no se puede definir con exactitud, pero se asegura que los efectos no trascienden de forma significativa al sistema ambiental regional.	Se estima que el empleo de indicadores de estado para este parámetro, son poco objetivos. Para conocer la contribución del proyecto como elemento de cambio, requeriría un gran esfuerzo técnico y económico, sin grandes beneficios ambientales. Aunque pueden medirse concentraciones de ciertos parámetros.
Suelo	El suelo en su condición como elemento natural, está presente y por concebir su retiro en volumen importante para la modernización de la carretera, así como el posterior cubrimiento con materiales artificiales para la habilitación del espacio como construcciones y otro equipamiento urbano, su condición de "naturalidad" está comprometida previsiblemente de forma	**$INE_{6,0}$**Volumen o Superficie del terreno por afectar= 444,000 m^3 de suelo. El suelo dentro del trazo está compactado. El uso más adecuado para su conservación es el

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	relevante. Al realizarse acciones de eliminación de cobertura vegetal y ruptura de su estructura, lo hacen más endeble y susceptible al arrastre, por lo que se establece que su estabilidad está comprometida. El efecto se mantiene dentro de los límites del área del proyecto y con certidumbre no se afectan los terrenos vecinos.	forestal.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	Medio físico	
Clima	Específicamente en su dimensión como microclima, se refiere a un cambio por la modificación de diversos atributos en el ambiente y colocación de otras estructuras artificiales, que se traducen en manifestaciones que difieren del patrón original, tales como los valores de reflexión, refracción, ventilación, etc. Aunque los efectos seguramente trasciendan más allá del área del proyecto, no son perceptibles en la escala humana, y puede decirse que se mantienen como islas de calor o áreas de distinto microclima, solamente en el área del proyecto. Como indicadores tendenciales, es posible realizar considerar como indicador de estado, los valores de temperatura media mensual en el ámbito regional, al tiempo que para ver sus tendencias históricas, se requerirá la toma y registro periódico de la temperatura en algún punto representativo del desarrollo y cotejar sus tendencias anualmente.	**$INE_{7,0}$**Registros de temperatura media mensual en el ámbito regional.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Flora terrestre	El espacio físico en el sitio, está cubierto por vegetación, de la cual una parte corresponde a vegetación de matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), matorral sarcocaule (MS), matorral halófilo-xerófilo (MH), pastizal natural (PN) mezclados en algunos sitios con elementos de izotal (Yucas), resultado de predios bien conservados y otros abandonados en proceso de recuperación. En su mayoría, serán ambientes susceptibles por su cercanía a la construcción y desarrollo del proyecto. Con una gran importancia ecológica innegable por biodiversidad y germoplasma, donde están representadas prácticamente todas las formas de vida vegetal (herbáceo, arbustiva, arborescente, lianas, epífitas, etc.). Su susceptibilidad al concebir su retiro es evidente, singularmente en su componente silvestre, ampliamente representado en el Sistema Ambiental Regional, por lo que el efecto se anticipa como adverso aunque poco significativo. Aunado a que no se afectarán especies de flora sujetas a régimen de protección.	**$INE_{8,0}$**Superficie con vegetación presente en el área del proyecto **$INE_{9,0}$**Superficie con vegetación de diversos tipos de matorral desértico micrófilo (MDM) presente en el área del proyecto.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Fauna terrestre	Se contempla como elemento susceptible la fauna asociada a las poblaciones vegetales aledañas al sitio del proyecto. Las cuales sin lugar a dudas serán objeto de cambio por la eliminación de los nichos que explotaban en el lugar. Se verán afectados dos componentes: uno silvestre y el introducido que ocurre en el lugar por las actividades pecuarias extensivas. Se tienen registros recientes de especies sujetas a régimen de protección en este componente.	**$INE_{10,0}$** Proporción de especies animales presente en el área del proyecto. **$INE_{11,0}$** Diversidad de especies animales presente en el área del proyecto.
Fauna acuática	Debido a la construcción de pequeñas obras hidráulicas, y dado que las escorrentías que atraviesan el trazo son temporales y de corta duración NO existirán efectos sobre la fauna acuática.	**$INE_{12,0}$** Superficie dentro del cauce de los arroyos por los que atravesará la vía de comunicación.
Ecosistema	Los atributos paisajísticos como la manifestación perceptible del ecosistema, forman parte de los mosaicos de paisaje del área, por lo cual, es un elemento que debe valorarse para establecer su participación en el cambio en los ámbitos perceptivos del usuario. La conservación de los atractivos estéticos, podrá significar una armonía visual del proyecto en su operación y por ende es parte fundamental en la evaluación.[1]	El parámetro paisajístico es subjetivo y recurre a la percepción que no es un parámetro estándar, por lo que se conviene en no asignarle ningún indicador.

[1] Se ha mencionado ampliamente tanto en este documento como incluso en instrumentos gubernamentales de planeación regional, la importancia que tienen los elementos del paisaje regional, como uno de los atractivos turísticos. De allí se desprende la justificada inclusión de este elemento en la valoración de los efectos ambientales.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio socio económico.		
Empleo y mano de obra	La generación de empleos directos como indirectos, será un indicador importante de la trascendencia de las obras dentro de las políticas del desarrollo local y de sus actores. En primera instancia y de manera directa al desarrollo del proyecto, deberá valorarse su importancia, pero deberá contemplarse también en su componente aditivo por permanencia, al incrementarse paulatinamente de forma proporcional al que se da la demanda de servicios.	**$INE_{13,0}$** De acuerdo con información de DATA MÉXICO en el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Durango fue 59.4%, lo que implicó una disminución de 2.46 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (61.9%). En el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Durango fue 59.4%, lo que implicó una disminución de 2.46 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (61.9%). La tasa de desocupación fue de 3.09% (25,500 personas), lo que implicó una disminución de 0.17 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (3.26%).
Salud y bienestar social	Uno de los pilares en las gestiones de gobierno y de los protagonistas en la toma de decisiones, lo constituye velar por mantener y elevar la calidad de vida de sus gobernados, por lo que será este elemento también un indicador toral del proyecto. Corresponde a un elemento a menudo poco contemplado en los estudios de impacto ambiental, lo cual sin embargo está presente siempre que se trata de vías de comunicación que abren nuevos polos de	**$INE_{14,0}$** Número de inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones del Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del desarrollo.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	desarrollo. Aunque se prevé que este proyecto no ejercerá presiones que la municipalidad no pueda satisfacer, ni agudizará los rezagos que padecen las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional. La inconformidad social a ese respecto será un excelente indicador. El valor al tiempo cero, será que no existen inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del proyecto. La oportuna y justa indemnización al propietario del predio afectado beneficiará el bienestar social y evitará conflictos.	
Actividades productivas	Actualmente existen en áreas aledañas al proyecto actividades productivas pecuarias y agrícolas. En otro sentido, dado que el sitio del proyecto es una vía de comunicación, no habrá una transformación sustancial del terreno y el terreno no pierde todos los atributos y vocación natural o antrópica previa.	**$INE_{15,0}$** Modificación de la vocación natural o antrópica previa del suelo.
Desarrollo inducido	Este es un elemento del ambiente, que actualmente no se presenta de manera conspicua en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, se espera que exista posteriormente y éste crezca paulatinamente. Está constituido por una infinidad de elementos que lo constituyen en un hipervolumen difícil de calificar y cuantificar, por tal razón no se enuncia ningún indicador para este estado del sociosistema.	No existe indicador objetivo que refiera el cambio.

De manera equivalente, acaso la autoridad durante el proceso de evaluación de este manifiesto, pueda sugerir otros indicadores, para conocer el cambio y calificar de mejor manera los efectos sobre el entorno, que de forma adversa o benéfica pueda producir el proyecto.

En el análisis del proyecto carretero ampliamente mencionado, se han considerado desde su inicio los componentes ambientales y sociales más importantes para el desarrollo del mismo.

A fin de dar cumplimiento a la legislación ambiental correspondiente a las afectaciones que se puedan generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y manteniendo, se identifican y evalúan los impactos ambientales relacionados al proyecto con el fin de orientar actuaciones positivas para el medio ambiente y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto.

Indicadores de referencia, valores permisibles y umbrales de tolerancia del impacto ambiental.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
$INI_{1,1}$ Alteración del drenaje local por la modificación del terreno natural o la colocación de estructuras y/o artefactos.	✓			**$INP_{8,0}$.** Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por rellenos, excavaciones y cortes = 11-67-75 ha.	= 11-81-50.40 + 0.05% =12-40-57.92 ha	=11-81-50.40 ha
				$INP_{9,0}$. Superficie modificada de los arroyos por la colocación de nuevas estructuras y artefactos = 3,948.00 m^2	= 3,948.00 m^2 + 0.05% =4,145.40 m^2	=3,948.00 m^2
				$INP_{10,0}$. Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación	= 11-81-50.40 + 0.05% =12-40-57.92 ha	=11-81-50.40 ha
$INI_{2,1}$Modificación de las características físicas y/o químicas del agua superficial por adición de materiales distintos a su composición original.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.	No definido	0
$INI_{3,1}$ Cambio cualitativo y cuantitativo en la calidad del agua subterránea, en cada uno de los parámetros	✓	✓	✓	Son diversos los parámetros que se tienen del comportamiento fisicoquímico del agua subterránea en el Sistema Ambiental	Según las modelaciones, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los parámetros

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
fisicoquímicos de referencia.				Regional, a través de dos pozos muestreados en poblados aledaños que ha permitido elaborar planos que serán el comparativo de referencia. Están registradas como **$INE_{2,0}$**. El comportamiento para definir el cambio en el ámbito regional, empleará principalmente como estado inicial de referencia los mostrados como: "Isovalores de Sólidos Totales Disueltos", "Isovalores de Conductividad", así como los valores de Dureza ($CaCO_3$), Cloruros y Sulfatos.	ubicados por fuera del área del proyecto. Incrementos no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	fisicoquímicos de referencia.
$INI_{4,1}$ Reducción en el nivel estático del agua subterránea dentro del área del proyecto.	✓	✓	✓	Están registradas como **$INE_{3,0}$,** los niveles estáticos en el Sistema Ambiental Regional y reportados en el plano identificado como "Plano de Profundidad del Nivel Estático", el cual será el parámetro de referencia.	Según el estudio hidrológico, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos ubicados por fuera del área del proyecto. Cambios no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los niveles estáticos de referencia.
$INI_{5,1}$Deterioro de la calidad del aire, por la adición de polvos, gases o partículas.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Podría determinarse la cantidad de contaminantes producidos por cada una de las fuentes, las actividades y las maniobras, lo cual a pesar de todo, no muestran objetivamente, el grado del deterioro de la calidad del aire. Su	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
				cuantificación puntual, sería muy costosa y redituaría muy pocos beneficios ambientales. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes móviles. PM2.5 y PM10.		
$INI_{6,1}$ Modificación de las condiciones sonoras naturales por emisión y producción de ruidos.	✓	✓		No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que, en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Es factible que se pudiera emplear como un Indicador de referencia, los niveles de ruido ambiental, obtenidos mediante un sonómetro en al menos cinco puntos distribuidos en los límites del área del proyecto. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones de ruido, para algunas de las fuentes fijas o áreas específicas.	68 dB (A) diurnos 65 dB (A) nocturnos	Valor de referencia
$INI_{7,1}$Modificación de la calidad del suelo, por la adición de materiales o sustancias distintos a sus componentes originales.	✓	✓	✓	No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.	No definido	0
$INI_{8,1}$ Incremento en la susceptibilidad de movimiento del suelo, por gravedad o elementos del	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
intemperismo.				en la mayoría de los casos, se refiere a eventos temporales y con una magnitud muy baja.		
$INI_{9,1}$ Cambio en los elementos que determinan las condiciones microclimáticas locales.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes fijas, en donde eventualmente produzca emisiones de efecto invernadero. En la fase operativa, se puede recurrir a la colocación de cuatro estaciones de monitoreo, en donde se registren los valores medios de temperaturas máximas y mínimas mensualmente. Tres estaciones colocadas, una a lo largo del tramo otra en el lomerío aledaño y otra en la zona agrícola aledaña que aportarán los valores de referencia del Sistema. La cuarta estación en el punto geométrico o cercano a este, el cual será el valor de correlación para conocer las diferencias con los valores de referencia.	Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperatura Máxima Mensual ± 2°C Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperaturas Mínimas Mensuales ± 2°C	No existe diferencia entre los valores de Referencia Máxima Mensual No existe diferencia entre los valores de Referencia Mínima Mensual
$INI_{10,1}$ Eliminación de la vegetación presente en el área del proyecto por el desmonte y despalme.	✓	✓		**$INP_{1,0}$.** Proporción de vegetación representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. =	= 1-83-00 ha + 0.05% =01-92-15 ha	=1.83 ha

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
				Correspondiente a una superficie 1-83-15 Ha.		
$INI_{11,1}$ Eliminación de la vegetación agrícola presente en el área del proyecto por el desmonte y despalme.	✓	✓		**$INP_{2,0}$.** Proporción de vegetación agrícola, representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. = 0.0 ha.	No existe	= 0 ha.
$INI_{12,1}$ Incremento de la competencia inter e intraespecífica en los ecosistemas vecinos por la eliminación de nichos ecológicos en el área del proyecto.	✓			Se considera que la competencia en los ecosistemas vecinos se dará irremediablemente, sin embargo, el tiempo en que esto se verifique o sea mesurable en la escala humana, es impredecible.	No definido	No definido
$INI_{13,1}$ Alteración de los flujos normales de materia y energía por interferencia.	✓			La eliminación de nichos ecológicos, así como del nivel primario dentro de las cadenas productivas dentro del área del proyecto, innegablemente representa una alteración en la funcionalidad del sistema, sin embargo, los efectos existirán independientemente que estos sean o no evidentes para el ser humano. El tiempo en que esto será perceptible o mesurable, es indefinido.	No definido	No definido
$INI_{14,1}$ Modificación de los flujos de materia y energía por la fragmentación del ecosistema.	✓			Normalmente este impacto ambiental es posiblemente uno de los más relevantes para este tipo de proyectos, aunque por sus características es muy difícil de cuantificar. Carece de elementos objetivos para su valoración y seguimiento.El actual camino ya ha fragmentado el ecosistema.	No definido	No definido

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
$INI_{15,1}$ Reducción en la calidad del agua dulce de corrientes superficiales por aportaciones	✓	✓	✓	Se emplearán como parámetros de referencia, los resultantes de muestreos realizados en arroyos y se calificarán como aportaciones hacia el ambiente fluvial, por lo que los máximos permisibles, en ningún momento podrán superar lo establecido en la Norma NOM-001-SEMARNAT-1996, a menos que serán parámetros superados por el entorno natural.	= Máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021	= Parámetros de referencia del agua en los cuerpos de agua
$INI_{16,1}$ Reducción en el parámetro de naturalidad paisajística.	✓			Si bien, la percepción visual muestra un terreno con fuerte actividad antrópica. Por lo que el retiro de la escasa vegetación, no significa un cambio radical en el escenario natural para observadores desde la carretera, incluso para observadores aéreos, el cambio en el escenario será poco significativo, solo en la zona de lomeríos.	No definido	No definido
$INI_{17,1}$Incremento en el número de manifestaciones, demandas y reclamos sociales, debidos a la insatisfacción de servicios e infraestructura que demanda la población, dentro del sistema ambiental regional, con marcada influencia del desarrollo carretero.	✓	✓	✓	El incremento en población en general en el ámbito regional, requerirá la creación de satisfactores de necesidades básicas como salud, vivienda, transporte, educación, seguridad pública, etc., impacto que se puede exacerbar en caso de que la evolución en la proporción de estos servicios e infraestructura no se satisfaga.	No definido	0

* El valor máximo tolerable, para considerar que la evaluación es válida supera en un cierto porcentaje el valor de afectación previsto por el proyecto.

** El valor mínimo esperado, es aquel que se está proyectando, obviamente un valor mínimo deseable, sería cero.

V.1.3 ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el capítulo IV se presenta un inventario ambiental del SAR donde se plasma de forma cualitativa los cambios que ha sufrido el sistema. Por otra parte, en la guía que se sigue, específicamente se pide que: en esta sección se realiza la estimación cuantitativa o cualitativa de los cambios generados en el sistema. En el caso de la estimación cuantitativa, se podrán utilizar modelos de simulación, para los cuales se deberá incluir su descripción, los supuestos para su aplicación, la verificación de que los supuestos se cumplen para el problema que se resolverá, así como la memoria de cálculo. Cuando se lleve a cabo una estimación cualitativa, describir la técnica empleada y documentar los resultados.

Al respecto, la estimación cuantitativa deberá hacerse para los cambios que posiblemente se generen y solamente en ese sentido es como se podría generar un modelo de simulación para poder establecer supuestos de aplicación y verificar finalmente que se cumplen resolviendo el problema. Esto en la práctica no sería posible considerando las dimensiones y temporalidad de los impactos que se han previsto por la implementación del proyecto. La estimación cualitativa es imposible hacerla por el simple hecho de que la obra no ha sido realizada, no obstante, se realiza un ejercicio de análisis de cada una de las fuentes de cambio a fin de determinar todos y cada uno de los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y considerando las principales zonas críticas así como las tendencias que presenta el Sistema Ambiental Regional estudiado.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto del tramo carretero, se describe a continuación la mecánica seguida así como la metodología empleada. Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto, así como en la caracterización y el diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del mismo, y las tendencias del escenario presentado anteriormente, se procedió a:

Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

- ✓ Determinar los efectos potenciales que se derivarán de la realización del proyecto.
- ✓ Determinar las posibles áreas de influencia para cada efecto potencial.
- ✓ Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.
- ✓ Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor.
- ✓ Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizarán listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

Las actividades antes mencionadas se realizaron iniciando con la elaboración de un listado de las fuentes de cambio que tendrá la realización del proyecto y los efectos ambientales directos e indirectos esperados. Una vez identificadas las acciones del proyecto y los componentes del ambiente que serán impactados, se generó una matriz de importancia, con la cual se obtuvo una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS.

En las tablas anteriores se presentaron las posibles fuentes de cambio o perturbación, que se identificaron a través del análisis de cada actividad del proyecto y de su incidencia sobre los diferentes componentes del medio, haciendo énfasis en aquellos componentes que presentan fragilidad o procesos de deterioro acentuados. A continuación se resumen por etapas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Desmonte.- Remoción de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea y de los elementos arbóreos que se encuentren dentro del trazo, por medio

de motosierras, tractores y excavadoras, para retirar la vegetación del área de construcción.

Despalme.- Remoción de una capa de materia orgánica de 20 cm. promedio por medio de excavadoras y tractores, para posteriormente ser depositada en predios aledaños alejados de corrientes de agua para su conservación y aprovechamiento.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo autorizado por SEMARNAT y SICT.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Pavimentación y acondicionamiento.- Se formarán capas que soporten la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.

Explotación de bancos de material.- Extracción de materiales pétreos en bancos autorizados por Semarnat, Conagua o Gobierno del Estado de Durango, de acuerdo a su competencia para construir la obra.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo.

Obras de drenaje.- Se contemplan obras de drenaje de tipo menor.

Afectación al relieve y geomorfología por realización de "cortes" en zona de lomeríos que se requerirán para estabilización de taludes.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

Sitio de tiro. Depósito de suelo o material pétreo de desperdicio en los sitios designados.

Disposición de residuos tóxicos y no tóxicos.- Ubicación final de los residuos generados durante el proyecto.

Generación de empleos temporales directos e indirectos.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El servicio que otorgará la carretera, una vez terminado este tramo y entre en operación es de importancia porque reduce tiempos de traslado a lo largo de la ruta y con ello se reducen las emisiones a la atmósfera.

Incremento de Tránsito vehicular. En este caso será una vialidad moderna que dará más opciones para circular sobre los caminos rurales de terracería existentes.

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Emisión de gases, polvos y ruido por el tráfico vehicular. En contraste con las condiciones actuales, dicha emisión no será un nuevo factor de cambio en el sistema ambiental.

Derrames de combustibles. Esta acción tendrá efecto sobre la carpeta asfáltica así como en el derecho de vía del camino por el tráfico vehicular aumentando el riesgo de accidentes y ocasionando daños a la carpeta asfáltica, con lo que disminuye su vida útil.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Las actividades a realizar durante esta etapa serán las siguientes según las Normas y Procedimientos de Conservación y Repavimentación de vialidades:

Conservación de carpetas, obras de drenaje y señalamientos viales.

Limpieza de obras de drenaje.
Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la ejecución del proyecto:

Caminos Provisionales.- No se contemplan caminos de acceso, ya que se utilizarán los existentes.

Centro de Acopio de Materiales.- En este sitio se depositaran temporalmente los materiales a utilizar en la obra (grava, arena, rocas y material pétreo).
Instalaciones Sanitarias.- Generación de residuos sanitarios.

Clasificar los impactos ambientales, considerando como mínimo las características que se anotan enseguida (el promovente podrá incluir otras características en caso de que lo considere conveniente):

a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).
b) Magnitud.
c) Duración.
d) Reversibilidad (impacto reversible o irreversible).
e) Necesidad de aplicación de medidas correctoras.
f) Importancia.

Tabla No. 2. Lista de cambios ambientales y efectos potenciales del proyecto en el área de influencia.

CAMBIOS EN EL AMBIENTE		EFECTOS POTENCIALES		ÁREA DE INFLUENCIA
		Directos	Indirectos	
MEDIO FÍSICO	Microclima	Aumento de insolación y por lo tanto de la Evapotranspiración.		Superficie sujeta a desmonte y Despalmes.
	Atmósfera	Concentración de partículas sólidas Suspendidas.	Disminución de la visibilidad Atmosférica.	A lo largo del trazo.
		Presencia de gases que reaccionan en la atmósfera.	Disminución de la calidad del aire	El efecto será temporal pero se extenderá más allá del área que ocupará el proyecto.
		Generación de ruido	Afectación del confort sonoro de la zona	El efecto será temporal pero se extenderá a lo largo del área que ocupará el proyecto.
	Hidrología	Desviación o interrupción de escurrimientos de manera temporal	Alteración en las características fisicoquímicas del agua por un exceso de sólidos disueltos o sustancias contaminantes.	Los principales puntos que posiblemente sean afectados es lo correspondiente los cuerpos de agua corrientes por las que atraviesa el trazo pero se pretende que las estructuras hidráulicas sean construidas en época de secas.

		Contaminación de aguas superficiales	Calidad de agua	El riesgo de contaminación por restos de sedimentos y basura que arrastrarán las escorrentías que fluyan por la carretera.
	Suelo	Compactación y pavimentación.	Disminución de la recarga vertical de acuíferos y mínima alteración de la calidad del agua subterránea.	Afectará la zona que resultará pavimentada.
		Riesgo de erosión	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural y su efecto puede extenderse al derecho de vía de la carretera y de manera particular en las zonas donde se requiere el establecimiento de cortes del terreno.
		Pérdida de suelo edáfico		
	Geología y Geomorfología	Cambio en los taludes naturales por el relleno para conformar el terraplén y afine en taludes de cortes ya realizados en lomeríos.	Cambios en los procesos naturales de erosión y sedimentación	Tramos bien localizados del proyecto donde se requiera la nivelación del terreno y estabilización de taludes.
		Modificación del paisaje	Calidad escénica	Superficie sujeta a desmonte y despalmes.
MEDIO BIÓTICO	**Flora**	Alteración a las formas de crecimiento	Pérdida de potencial ecológico	Superficie sujeta a desmonte y despalme.
		Alteración a los patrones de distribución	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
	Fauna	Disminución en la abundancia	Pérdida de potencial ecológico	Básicamente en la zona del proyecto y aledaña al mismo.

		Riesgo de atropellos y accesibilidad		El efecto barrera se producirá principalmente en la carretera.
	Hábitat	Alteración de las interacciones poblacionales	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Fragmentación del hábitat	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	**Infraestructura**	Mejoramiento de vialidades	Beneficios económicos y sociales	Principalmente en los sectores por donde atraviesa el trazo del camino actual.
	Medio social	Cambios en la planificación urbana	Beneficios económicos y sociales	
		Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad.	Beneficios económicos y sociales	
	Medio económico	Generación de empleos temporales	Demanda de bienes y servicios locales.	Desarrollo Beneficios económicos y Sociales en poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo carretero.
		Desarrollo	Beneficios económicos y sociales	
		Importancia económica por sectores	Beneficios económicos y sociales	

Justificación técnica de que la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales a ocasionarse con el desarrollo del proyecto es la más adecuada para la naturaleza de las obras proyectadas.

Hasta hace varios lustros la mayoría de las metodologías existentes estaban diseñadas para impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encontraba completamente desarrollada. Debido precisamente a esta especificidad, se tenía la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, determinando que las existentes eran las idóneas para proyectos concretos, en base a las cuales habían sido concebidas (Conesa Fernandez-Vitora, 2010.4ta Edición).

Entre las diversas metodologías que existían para la evaluación de los impactos ambientales, a finales del siglo XX y principios del XXI, se encontraban matrices de causa-efecto (Leopold, Clark, M.O.P.U, Moore, Boreano, Banco Mundial, etc.), listas de chequeo, sistemas de interacción de redes, sistemas cartográficos, fuzificación, análisis de sistemas, métodos basados en indicadores o índices (Holmes, Universidad de Georgia, Hill-Schechter,Fisher-Davies, índice global) métodos cuantitativos (Batelle-Columbus) y métodos *ad hoc* como el de Vicente Conesa Fernández-Vitora que fue el que nosotros utilizamos. Dentro de estas la metodología M.O.P.U. o actualmente llamada MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo-España) anteriormente era ampliamente utilizada para proyectos carreteros.

El método *ad hoc* que se utilizó en este proyecto está basado en una combinación de varios métodos siendo estos los de Mª Teresa Estevan Bolea, Domingo Gómez Orea y el propio método de Fernandez-Vitora mejorado.

Este último involucra la evaluación causa-efecto del impacto considerando atributos como: intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, recuperabilidad e importancia.

El método desarrollado por V.Conesa Fdez-Vitora y V. Conesa Ripoll en 1987 y revisado en 2010 tiene mayor robustez técnica que el resto de los métodos porque toma en cuenta lo siguiente:

- Considera la importancia de los impactos desagregándolos en sub-importancias, con lo que su valor es más fiable, más objetivo y más quasi-proporcional.

- Relaciona las importancias y magnitudes totales del conjunto de efectos sobre cada uno de los factores ambientales, en vez de relacionar las importancias y magnitudes de cada efecto producido por cada acción sobre cada factor, lo que es mucho más adecuado conceptualmente.

- La importancia del efecto de una acción i sobre el conjunto de los factores ambientales se define como $I_i=\sum_j P_j.I_{ij}$ en contraposición con la definición habitual $I_i=\sum_j.I_{ij}$. De esta manera se consideran los diferentes pesos de los diferentes factores ambientales.

- La definición de la función de valoración no es arbitraria.

- El modelo busca, de un lado, la mayor adecuación conceptual posible, y de otro, la posibilidad de incluir el mayor contenido de información empleando simultáneamente variables ordinales cuasi-proporcionadas y proporcionales, la adecuación matemática no es alta.
- Se tienen en cuenta los efectos económicos de dos modos: sobre los factores ambientales incluidos en el medio socioeconómico y como valor monetario de las medidas correctoras sobre las que incidirá decisivamente en su adopción final o no.

En base a todo lo anterior se estima que se trata de un modelo muy adecuado conceptualmente, y que permite la inclusión de información tipo cualitativa y cuantitativa simultáneamente. Sacrifica sin embargo el rigor matemático, aunque en favor de la consideración de esa mayor cantidad de información.

Estas consideraciones técnicas justifican ampliamente que la metodología empleada (método de Conesa Fernández-Vitora mejorado) es el más adecuado para este proyecto carretero porque permite identificar, describir, jerarquizar, valorar y cuantificar los impactos ambientales con mayor precisión que el resto de los modelos.

CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa Fernández-Vitora, V. (2010.4ta. edición), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa Fernández-Vitora, así como su técnica, misma que se describe más adelante, en la siguiente relación:

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales.

Naturaleza
(Na)
Considera si el impacto es:

negativo (-)
positivo (+)
neutro

Intensidad
(I)
Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico enque actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12).

Baja (1)
Media (2)
Alta (4)
Muy alta (8)
Total (12)

Extensión
(EX)
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Considerando situaciones intermedias:

parcial (2)
extenso (4)
Sí, por el contrario, tiene una influencia generalizada el impacto será total (8)

Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.

Momento
(MO)
Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

Largo plazo (1)
Mediano plazo (2)
Inmediato (4)
Crítico (+ 4)

Persistencia
(PE)
Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1) Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2) si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad
(RV)
Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Corto plazo (1)
Medio plazo (2)
Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto (4).

Sinergia
(SI)
Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.
Sin sinergismo simple el valor se torna en (1)
Sinérgico (2)
Altamente sinérgico (3)

Acumulación
(AC)
Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.
Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1)
Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)

Efecto
(EF)
Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
Indirecto (secundario) (1)
Directo (4)

Periodicidad
(PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).
Irregular o aperiódico y discontinuo (1)
Periódico (2)
Continuo (4)

Recuperabilidad
(RC)
Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).
Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1)
Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2)
Mitigable, toma un valor de (4)
Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8).

Magnitud o Importancia.
(MA)
De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.

$$MA = -+ (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en la relación anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

VALOR IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

13-25 Impacto irrelevante o compatible
26-50 Impacto moderado
51-75 Impacto severo
76-100 Impacto crítico

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

V.3 Impactos ambientales generados.

Desarrollar los procedimientos propuestos en la sección anterior para identificar los impactos ambientales.

De acuerdo con la asignación de valores de importancia para cada uno de los impactos ambientales identificados, de una manera general se encontró que:

Los principales impactos ambientales y socioeconómicos negativos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, la mayor parte de estos impactos son moderados y algunos llegan a ser irrelevantes, además de que gran parte resulta ser de carácter temporal, por lo que una vez realizada determinada actividad, el proceso de cambio dejará de operar en el ambiente sin dejar efectos residuales.

La mayoría de los impactos positivos ocurrirán una vez puesto en operación el proyecto carretero, todos éstos con carácter de permanente y con alta repercusión en el aspecto ambiental y sector socioeconómico de la zona, sin embargo, la funcionalidad de esta infraestructura, dependerá principalmente de la regularidad con que se lleve a cabo el programa de mantenimiento del CENTRO SICT-DURANGO.

Por otro lado, los valores de importancia y por lo tanto, la magnitud con que algunos componentes ambientales sean alterados, sobre todo negativamente, dependerá de los trabajos de mantenimiento así como de la vigilancia de las medidas de mitigación y de compensación que puedan aplicarse.

V.3.1 Identificación de impactos.

Matriz de Impacto ambiental para el proyecto carretero.

"Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango".			PREPARACION DEL SITIO	Desmonte	Despalme	Cortes y excavaciones	CONSTRUCCION	Movimientos de tierras para la construcción del terraplén y su carpeta asfáltica	Obras de drenaje	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Uso de la carretera.
Medio Físico	Clima	Evapotranspiración						-32			
	Atmosfera	Emisiones									-62
		Polvo y partículas solidas									
		Ruidos y vibraciones									-65
	Geomorfología	Modificación de taludes naturales				-53		-64			
		Calidad escénica		-46		-65		-48			
	Suelo	Calidad			-66	-58		-41			
		Compactación									
		Fertilidad			-52			-38			
		Erosión									
		Composición			-59			-38			
	Hidrología	Volumen de agua superficial									
		Calidad de agua superficial							70		
		Calidad de agua subterránea									
		Uso del recurso									
		Cambio en flujos superficiales				-47		-42			
Medio Biótico	Flora	Especies de importancia comercial									
		Alteración a las formas de crecimiento		-46				-42			
		Cambio estructura poblacional									
	Fauna	Abundancia									
		Riesgo de atropellos y accesibilidad									-48
	Hábitat	Fragmentación del hábitat		-60				-40			
Medio Socioeconómico	Población	Calidad de vida									85
		Área de uso									70
		Seguridad vial									-43
	Infraestructura	Condición de las vialidades									-36
		Incremento de tránsito vehicular									87
		Economía local									40
		Economía regional									49

A partir de la información contenida en la sección V.1, se identificaron los impactos ambientales y procedio a clasificarlos y calificarlos de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS.

Para la valoración de los impactos generados por el proyecto carretero se tomó como criterio principal la persistencia de los impactos y en segundo lugar la magnitud cualitativa del valor de importancia. Se encontró que de los 34 impactos de importancia identificados 1 (2.96%) es irrelevante, 16 (47.05%) son impactos significativos moderados, 15 severos (44.11%) y 2 críticos benéficos (5.88%).

PREPARACION DEL SITIO.

Impacto del desmonte sobre la geomorfología, la flora y el hábitat.

Desmonte				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-46	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-46	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-50	Moderada	Permanente

Impacto del despalme sobre el suelo.

Despalme				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Suelo	Calidad del suelo	-66	Severa	Permanente
Suelo	Composición	-52	Severa	Permanente
Suelo	Fertilidad	-59	Severa	Permanente

Impacto de cortes y excavaciones sobre la geomorfología, el suelo y la hidrología.

Cortes y excavaciones				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-53	Severa	permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-65	Severa	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-58	Severa	permanente
Hidrología	Cambio en trayectorias superficiales	-47	Moderada	permanente

Impacto de movimientos de material sobre la geomorfología y el suelo.

Excavaciones para conformación de subrasante y bases e instalación de obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-42	Moderada	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-37	Moderada	Permanente
Hidrología	Calidad del agua subterránea	-37	Moderada	Permanente

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Impacto de movimiento de material sobre la geomorfología del suelo, la hidrología, la flora y el hábitat.

Movimiento de tierras				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Clima	Evapotranspiración	-32	Moderada	Permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-64	Severa	Permanente
Geomorfología	Calidad escénica	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Calidad del suelo	-41	Moderada	Permanente
Suelo	Composición	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Fertilidad	-38	Moderada	Permanente
Hidrología	Cambio en flujos superficiales	-42	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-42	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-40	Moderada	Permanente

Impacto de las obras de drenaje sobre hidrología.

Obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Hidrología	Calidad de agua superficial	70	Severa positiva	Permanente

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto del uso de la carretera sobre la atmósfera, la fauna, la población, la infraestructura y la economía.

Uso de la carretera				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Atmósfera	Estado acústico	-62	Severa	Permanente
Atmósfera	Emisiones	-65	Severa	Permanente
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-48	Moderado	Permanente
Población	Calidad de vida	85	Crítico	Permanente
Población	Área de uso	70	Severa	Permanente
Población	Seguridad vial	-43	Moderado	Permanente
Infraestructura	Condición de vialidades	-36	Severo	Permanente
Infraestructura	Incremento del tránsito vehicular	87	Crítico	Permanente
Economía	Economía local	40	Moderado	Permanente
Economía	Economía regional	49	Moderado	Permanente

V.4. Evaluación de los impactos ambientales.

El resultado de la evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto carretero, de acuerdo al análisis del valor de importancia por actividades generadoras de fuentes de cambio y por sumas de los componentes ambientales afectados, se expone a continuación:

MEDIO FÍSICO:

Impactos en el Clima.

El aprovechamiento de bancos de material (muchos de los cortes serán aprovechados) y sitio de tiro tendrá un efecto mínimo sobre el grado de insolación en el suelo y por lo tanto la pérdida de humedad por evapotranspiración, esto debido a la pérdida previa de cobertura vegetal.

Impactos en la Atmósfera.

Este medio se verá afectado de manera puntual y temporal en su componente emisiones a la atmósfera por la emisión de partículas y gases de los vehículos automotores, durante las actividades constructivas.

En la etapa de operación tanto las condiciones acústicas como las de emisión de gases nocivos, se verán mejoradas notoriamente por el mejor desempeño de los vehículos automotores, cabe decir que esta mejora será permanente mientras se mantenga el buen estado de la infraestructura construida.

C). Impactos en la Geomorfología.

Del medio físico, los taludes naturales se modificarán de manera moderada, pero permanentemente por el aprovechamiento del terreno y principalmente por la construcción de terraplenes y obras de drenaje.

La calidad visual o escénica del entorno quedará permanentemente alterada pero con valores moderados, por efecto del desmonte y por la integración al ambiente de la vialidad pavimentada.

El aprovechamiento de bancos de préstamo de material autorizados por SEMARNAT, CONAGUA y/o Gobierno del Estado de Durango, de acuerdo a su competencia, también afectará en cierto grado este componente del medio físico.

D). Impactos en el suelo.

Las principales afectaciones que sufrirá el suelo serán en la etapa de preparación del sitio, específicamente en los componentes de calidad, fertilidad y composición, debido a la actividad de despalme, puesto que la capa edáfica con material orgánico será prácticamente removida a lo largo del trazo y aunque los valores de importancia del impacto se mantienen dentro de niveles moderados, este proceso negativo será permanente.

E. Impactos sobre el agua (hidrología).

En la etapa de preparación del sitio, podrían verse afectada, aunque mínimamente, la escorrentía de la zona del proyecto, debido al corte de taludes que coincida con dicha corriente y aunque el efecto negativo se

identifica como severo y permanente, pero con posibilidad de ser mitigado por las obras de drenaje menor.

El correcto diseño y disposición del sistema de drenaje surtirá un efecto positivo y permanente que contrarrestará con creces los impactos negativos anteriormente citados, al conducir y desalojar adecuadamente los escurrimientos por precipitación hacia puntos de recarga del acuífero y por otro lado, al permitir o encausar las trayectorias de las corrientes superficiales.

MEDIO BIÓTICO:

A). Fauna.

Entre otros posibles impactos generados sobre la fauna, será principalmente en la etapa de operación del camino donde se espera que el mayor riesgo que corran algunas especies de hábitos terrestres, sea el atropello accidental por parte de los vehículos que circulen por la futura carretera y aunque el carácter del impacto es permanente, el valor de importancia califica como moderado por la construcción de pasos de fauna.

B). Flora.

Por lo que concierne al componente florístico, éste recibirá alteraciones en tres aspectos durante la etapa de preparación del sitio debido a la actividad de desmonte del sitio con la remoción de 13.5 Ha de vegetación forestal; dichas afectaciones negativas conservan un nivel medio de valor de importancia, por la magnitud de la extensión y número de ejemplares a remover, aunque son de carácter permanente y si no se toman las medidas preventivas, de mitigación y de compensación adecuadas, la sinergia entre estos tres componentes sumará un factor más a la tendencia de deterioro que viene operando en el sistema ambiental regional.

Alteración de las formas de crecimiento.
Alteraciones de los patrones de distribución.

C). Hábitat.

Aunque en el análisis por valor de importancia se evalúa como un componente más del medio biótico, es sin embargo, una resultante sinérgica de los impactos negativos a los que se someterá la flora y que debe tenerse en cuenta para la adecuada implementación de las

medidas compensatorias previstas en el plan de manejo ambiental (PMA).

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

A). Población.

Si se considera el tiempo como uno de los principales factores que condicionan la calidad de vida de las personas, entonces puede decirse que los habitantes beneficiados con este proyecto carretero, verán una mejoría en su calidad de vida por el tiempo que les ahorraría en su traslado de un lugar a otro ya que al modernizarse el camino actual, los tiempos de recorrido se reducirán considerablemente.

Con este proyecto, los estados de Durango y Zacatecas y en especial la región rural y serrana de los municipios de San Juan de Guadalupe, Durango y otros beneficiados en el vecino estado de Zacatecas dichos municipios, tendrán mejores caminos esto ha resultado en el análisis como un impacto positivo y permanente de alta repercusión.

El riesgo por accidentes automovilísticos o atropellos a los que se verán sometida la población de los asentamientos aledaños, por las velocidades permitidas en dicha carretera y el tráfico esperado, será de carácter permanente, pero se considera con valores moderados.

Los usos y costumbres que se han venido desarrollando en las poblaciones rurales aledañas y cercanas al trazo carretero sufrirán un cambio notorio y de valor positivo, por la mayor interacción que conlleva la apertura de la nueva carretera, misma que permitirá acortar distancias y tiempos en vialidades.

B). Infraestructura.

En el preciso momento en que el tramo carretero comience a ser usado, los procesos de deterioro, aunque imperceptibles, iniciarán permanentemente su acción sobre la carpeta asfáltica.

Al entrar en operación la obra se tendrán efectos positivos al facilitarse la circulación y aumentar el aforo de vehículos.

C). Planificación.

El presente proyecto responde directamente a las necesidades de desarrollo y planificación de infraestructura que demanda nuestro país y

que han sido contempladas en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

D). Economía.

La reducción tanto en el tiempo de traslado, como en el ahorro de combustible y menor desgaste de sus vehículos, ayudarán en la economía de los conductores que utilicen esta vía.

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, afectaciones a la fauna y riesgo de erosión, si los hubiera, podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos negativos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

V.5. Delimitación del área de influencia.

Considerando el alcance y la manifestación espacial de los efectos asociados con las distintas fases del proyecto han sido definidas las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto carretero y obras de drenaje a construir sobre su entorno, destacando el hecho de que el área de influencia directa corresponde al entorno en el cual se manifiestan los impactos negativos y positivos directamente vinculados con las actividades concernientes a las distintas fases del proyecto.

El área de influencia que tendrán los impactos significativos está relacionada con el desmonte, excavación en cortes, construcción de terraplenes y obras de drenaje menor, tendrán como área de influencia lo correspondiente al derecho de vía del trazo carretero, aunque no conlleva afectación a la vegetación en toda esa zona ya que solo se afectará hasta el ancho de la línea de ceros.

Los efectos residuales como es la escasa pérdida de vegetación y la de suelo así como la de una mayor fragmentación del hábitat de las especies, serán moderados en esta etapa.

En cuanto al movimiento de tierra y materiales, excavaciones, perforaciones y construcción de terraplenes tendrán efecto sobre la atmósfera al generarse polvo, gases, vibraciones y ruido, considerándose que estos impactos son temporales.
Cabe mencionar que se efectuará la construcción del proyecto en al menos 5 etapas anuales, aunque en un tiempo prolongado, de esta manera las actividades se realizarán de manera paulatina existiendo tiempo para estabilizar los factores ambientales.

Asimismo, se requerirán sitios de tiro y almacenamiento para la disposición del suelo removido y de los restos de vegetación, lo que podría afectar terrenos baldíos o agrícolas donde existe vegetación natural, principalmente en zonas cercanas al trazo del proyecto; su efecto al ambiente será de manera puntual. Por ningún motivo el material producto de cortes o afines deberá ser depositado aledaño o dentro de corrientes de agua o barrancos.

Para el caso de los bancos de material, su área de influencia es parcial y de carácter puntual.

La presencia de maquinaria y de trabajadores que irán avanzando en la consecución de la tareas conforme al programa de trabajo, será en los sitios aledaños, se irá avanzando poco a poco en las excavaciones, cortes, el establecimiento de estructuras de drenaje y pavimentación; es probable que se ocupe parte de áreas aledañas que no serán aprovechadas, pero que permitan el acceso a la zona de construcción del proyecto, el escenario no será agradable a la vista, sin embargo, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales.

La generación de residuos disminuirá de manera importante, pero los riesgos de contaminación continuarán, las cualidades estéticas de la zona se verán reducidas y es posible que en la construcción se observen encharcamientos, también es posible que se puedan encontrar restos de materiales de construcción. El área de influencia será puntual a lo largo del trazo.

Un impacto positivo se dará al aumentar la demanda de mano de obra durante la etapa de construcción ya que actualmente hay desempleo en la zona rural de los municipios beneficiados y sobre todo en el área rural y la aledaña al trazo carretero. La actividad durante la etapa de construcción y después de esta estimulará el desarrollo de otras actividades en la zona al mejorar y disminuir los tiempos de traslado y ampliar el acceso de todo tipo de vehículos.

Impactos acumulativos.

Evaluar los efectos acumulativos de un proyecto consiste en evaluar los efectos ambientales con la combinación de otros proyectos, así como las fuerzas de conducción, tales como el clima. Para ello, es necesario identificar los proyectos y otros factores medioambientales que influyen en el mismo.

A menudo se plantean inquietudes por los cambios a largo plazo que pueden ocurrir no sólo como resultado de una sola acción, sino por los efectos combinados de cada acción sucesiva en el medio ambiente.

La Evaluación de los efectos acumulativos (CEA, por sus siglas en inglés) es hecha para asegurar los efectos incrementales resultantes de la combinación de las influencias combinadas de las diferentes acciones que se evalúan. Estos efectos incrementales pueden ser significativos, aunque los efectos de cada acción, cuando se evaluaron de forma independiente, se consideran insignificantes.

La Evaluación de efectos acumulativos (CEA) está utilizándose cada vez, ya que representa una de las mejores prácticas en la realización de evaluaciones de escenarios ambientales. En varios países del mundo, como en E.U y Canadá, es exigida por ley.

Los desafíos en la implementación de la CEA son muy similares a los problemas de larga plazo durante la práctica en la evaluación del impacto ambiental (EIA). La evaluación de los efectos acumulativos (CEA's) generalmente se basan en métodos y enfoques existentes para la EIA. En reconocimiento de que no hay un solo método prescrito para llevar a cabo un CEA, por lo que es válido presentar diversos enfoques.

Las condiciones para que efectos acumulativos potenciales se presenten son:

• Los efectos locales sobre los componentes ecosistémicos valorados (CEV's) se presentan como resultado de la acción bajo revisión y;

• Dichos componentes ecosistémicos son afectados por otras acciones.

Las acciones humanas a menudo causan una perturbación en el medio ambiente. Estas acciones incluyen proyectos y actividades.

Los proyectos son por lo general algún tipo de obras o construcciones

físicas que se planifican, construyen y operan. Los proyectos se normalmente se identifican por un nombre específico. Las actividades pueden ser parte de un proyecto, o no estar asociados con cualquier proyecto, sino que surgen con el tiempo debido a la presencia humana permanente en el área. El desarrollo de una mina, un camino de acceso, o ambos juntos, son ejemplos de un proyecto. Tráfico público, el senderismo y la caza a lo largo de ese camino son ejemplos de actividades.

Para los propósitos de un CEA, los efectos sobre el medio ambiente de otros proyectos y actividades también tienen que ser considerado. Para mayor comodidad, en este documento, el término "acciones" se utiliza cuando es apropiado para representar tanto proyectos y actividades. El término "proyecto" se usa sólo en referencia al proyecto que se propone en valoración.

Ejemplo de efectos acumulativos:

Aire: Emisiones combinadas de CO_2 dentro de una cuenca atmosférica donde operan 3 plantas procesadoras de gas natural.

Agua: Reducción combinada en los volúmenes de flujo dentro de un río particular resultado de las extracciones de agua para uso agrícola, municipal e industrial.

Fauna: Mortalidades combinadas de jaguares u otros felinos dentro de una determinada unidad de manejo de fauna silvestre, por cacería, atropellamiento y sacrificio de animales "problema".

Vegetación: Remoción de vegetación resultando en la eliminación de un parche de especies de flora regionalmente raras.

Uso de recursos: Remoción continúa de madera comercial en un área de manejo forestal.

Tabla No. 3 IMPACTOS ACUMULATIVOS EN EL SAR DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS REGIONALES DE INTERÉS	COMPONENTES REGIONALES VALORADOS (VEC's)	INDICADORES
AIRE		EMISIONES DE CONTAMINANTES Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	CO_2, NO_X, SO_2, PM 2.5 Y PM10.
AGUA	SUPERFICIAL	DISMINUCIÓN DE LOS NIVELES DE AGUA DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES	CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.	EXTRACCIONES COMBINADAS DEL VOLUMEN DE AGUA, PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA QUE AFECTAN LOS ESTANDARES DE AGUA POTABLE.
	SUBTERRÁNEA	NO HAY PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD	FUENTES DE AGUA POTABLE	EXTRACCIONES COMBINADAS DE VOLÚMENES DE AGUA
FAUNA	ACUÁTICA	NO EXISTEN PROBLEMAS DE INCREMENTO EN LA PRESIÓN DE PESCA	ESPECIES NATIVAS Y COMESTIBLES	CUERPOS DE AGUA QUE ATRAVIEZAN EL TRAZO.
FLORA		PÉRDIDA DE VEGETACIÓN PROVOCADA POR DESMONTES, EFECTOS DE LOS DEPÓSITOS DE RESTOS DE VEGETACIÓN (HOJAS Y RAMAS SECAS) LLEVADOS POR EL AIRE.	ECOSITIOS CON VEGETACIÓN.	NÚMERO DE CACTACEAS COLUMNARES Y/0 ESPECIES RARAS O DE DIFICIL REGENERACIÓN INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.
FAUNA TERRESTRE.		PÉRDIDA, DESUBICACIÓN SENSORIAL Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT, MORTALIDAD DIRECTA DEBIDO AL INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR Y AUMENTO DE LA CACERÍA ILEGAL.	ESPECIES CAZADAS Y ATRAPADAS.	VENADOS,PALOMAS,ARMADILLOS, IGUANAS, ETC.
USO DE RECURSOS		DISMINUCIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA COSECHAR RECURSOS (PECES, PLANTAS TRADICIONALES, CACERÍA, EXTRACCIÓN DE MADERA, TRAMPEO), INCREMENTO DE ACCESOS VIALES, EFECTOS VISUALES.	ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE MADERA, ÁREAS CON ANIMALES DE LOS CUALES SE OBTIENEN SUS PIELES, ESPECIES CINEGÉTICAS, NUEVOS CAMINOS DE ACCESO, DISFRUTE RECREATIVO.	CAMPAMENTOS A LA ORILLA DE LOS CUERPOS DE AGUA, ZONAS DONDE SE DA EL CORTE DE POSTES, ESTACÓN Y FABRICACIÓN DE CARBÓN. UMA'S PARA CACERÍA.
SOCIO ECONÓMICOS		AUMENTO DEL USO DEL SUELO HABITACIONAL/COMERCIAL/TURÍSTICO	CRECIMIENTO DE LA MANCHA RURAL.	HAS. DESMONTADAS PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CAMPESTRE/HABITACIONAL.

La siguiente tabla es un ejemplo de acciones tipo que pueden ser consideradas como adicionales para una acción propuesta en un área forestal bajo condiciones de múltiples usos, como lo es el área del SAR considerado para el proyecto:

Acciones adicionales propuestas para áreas forestales.

EXTRACCIÓN DE RECURSOS	USO RECREACIONAL	INFRAESTRUCTURA Y USO DEL SUELO
Cacería/pesca	Campismo	Caminos de acceso
Minería	Uso ecuestre	Autopistas
Bancos de materiales/canteras	Pesca	Áreas protegidas
Aserraderos	Cacería	Vías de ferrocarril
Aprovechamientos forestales	Ciclismo de montaña	Comunidades residenciales campestres
Trampeo	Senderismo, uso de vehículos todo terreno	Agricultura

Debido a que el proyecto global de carretera, atraviesa diferentes áreas con diferentes usos y paisajes, representativos de diferentes condiciones ecológicas, diversos "índices paisajísticos" pueden utilizarse para cuantificar varias características tanto naturales como construidas. Para el caso particular del tramo carretero, evaluado en esta MIA-R, los valores obtenidos deben ser comparados con umbrales de tolerancia publicados, si los hay, para diferentes especies faunísticas indicadoras, terrestres y de avifauna.

A parte de los indicadores anteriores se pueden considerar tres especies de fauna silvestre como indicadores de cambio en respuesta a presiones de desarrollo en las montañas o y sierras que atravesará el trazo:

El venado cola blanca puede servir para evaluar el uso de los accesos por los ungulados y para servir como un indicador ecológico de hábitat inicial de los primeros brotes de la flora en el sitio

Las diversas especies de felinos presentes dentro del SAR para evaluar el uso por grandes carnívoros y servir como un indicador biológico de los movimientos de la fauna silvestre a escala regional y

Los pericos para evaluar el uso por aves canoras y servir como indicador ecológico de la fragmentación localizada del hábitat de la selva.

Los índices paisajísticos que también se pueden también incluir para su evaluación son:

Densidad de accesos (Km. de derecho de vía/Km^2) como un indicador de la efectividad del hábitat. (Efecto barrera y de borde).

Densidad de corrientes (cruce de corrientes/Km. de corrientes superficiales en el área de estudio) como un indicador de disturbios acuáticos.

Áreas desmontadas (ha.) como indicador de disponibilidad de hábitat regional. (Fragmentación).

El uso de la densidad de carreteras o caminos como un indicador regional del cambio en el paisaje.

El tema del incremento de carreteras/caminos (un ejemplo de acción inducida) es una de las principales preocupaciones en áreas que experimentan un extenso desarrollo, especialmente en áreas interiores sin afectaciones previas. Cada acción adicional, a menudo, añadirá directamente más caminos de acceso a la región, lo cual puede inducir a actividades adicionales (ej. cazadores que usan cuatrimotos tipo ATV's) y nuevos desarrollos habitacionales que hacen uso de este acceso.

La red de carreteras en crecimiento y el tráfico vehicular, representan un incremento en la alteración de la superficie del suelo y un disturbio sensorial. Para la fauna silvestre, esto representa un incremento directo e indirecto en la pérdida de hábitat (alteración) lo que lleva a la fragmentación del mismo y bloqueo de los movimientos de fauna silvestre.

Al realizar un mapeo de la red de carreteras durante varios años (décadas), se puede demostrar como varias acciones pueden contribuir acumulativamente a cambios regionales de gran escala en el paisaje.

Las carreteras pueden entonces ser utilizadas como un indicador cuantitativo de los efectos acumulativos. La densidad de carreteras (Km. de carretera/Km^2 de paisaje no perturbado) es calculado generalmente para varios años.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

“Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango”.

Capítulo VI

Febrero de 2024.

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL... 1

Programa de Manejo Ambiental (PMA). **2**
Resumen de las principales medidas o acciones de prevención y mitigación que se deberán llevar a cabo. 3
VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación 9
VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga.. 10
VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación. 13

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla No. 1 Manejo de residuos. 19

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura No. 1 Ejemplo de la colocación de carteles alusivos a la prohibición de cazar. **13**

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

Para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se han descrito, evaluado y cuantificado en el capítulo anterior y que generarán las obras del proyecto, se contempla ejecutar los siguientes programas ambientales:

- Programa de rescate y reubicación de flora.
- Programa de rescate, y reubicación de fauna.
- Programa de reforestación y almacenamiento de carbono.
- Programa de restauración forestal, de suelos y cuerpos hídricos.
- Programa de pasos de fauna.
- Programa de vigilancia ambiental y programas ambientales adicionales

Programa de Vigilancia Ambiental.

Tendrá las acciones de monitoreo, que garanticen el cumplimiento de las medidas propuestas, la efectividad ambiental de las mismas, el seguimiento a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales en general y la identificación de interacciones potenciales entre el proyecto y el ambiente no hayan sido identificadas originalmente y seguimiento de la relevancia ambiental de los cambios que cualquier proyecto sufre durante su fase de desarrollo.

Los elementos de las acciones de monitoreo deberán ser evaluados con respecto al costo, duración, posibilidad de ejecución, requerimientos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

La función de monitoreo es garantizar que las medidas recomendadas en la MIA estén siendo incorporadas en la ejecución del proyecto. El PVA puede también identificar acciones adicionales paliativas que puedan ser requeridas una vez que los impactos reales del proyecto se manifiesten, este Programa representa una comprobación del manejo ambiental del proyecto y garantiza que el proponente del proyecto cumpla con las condicionantes.

También permite la retroalimentación que puede mejorar la predicción de impactos ambientales en el planeamiento de futuros modificaciones al proyecto.

En este capítulo, se proponen estrategias técnica y económicamente viables para prevenir y mitigar los impactos ambientales. Las propuestas de medidas están dirigidas a reducir la relevancia de los impactos adversos que el proyecto ocasionará.

El siguiente cuadro es es un resumen de las principales medidas o acciones de prevención y mitigación que se deberán llevar a cabo:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		**DESCRIPCIÓN**
ETAPA 1. Diseño y planeación de carreteras	**1.1. Análisis de factibilidad jurídica – ambiental.**	Jurídicamente al proyecto le aplican la LGEEPA en sus artículos 1°, 5° fracción X, y 28° fracción I, 111°, 134°, 155°, así como la LGVS artículos 1°, 28°, 31°, 106°; LGPGIR artículos 1 fracciones I y X, 18; LCPAF artículos 1° y 5° fracción II LFRA en sus artículos 1, 5, 6 fracciones I. Art. 10, 11 y 12; LAN artículos 1, 2, 3, LGDFS artículos 1,4,5,6,93,94,95,98;el RLGEEPAMIA artículos 1, 2 y 5° incisos B), O) RLGVS artículos 83 fracciones I y II; RLGDFS artículos 1, 138, 139, 141 y 145; RLAN artículos 1, 4, 133, y diversas NOM´s Al proyecto le aplica el POEGT, que es de carácter general. El proyecto es congruente con la normatividad ambiental tal y como se detalla en el capitulo III de esta MIA-R. Para darle esa congruencia se reducirán, minimizarán, mitigarán y compensarán los impactos ambientales adversos identificados. El trazo es la mejor opción desde el punto de vista ambiental porque se trazó por un camino de terracería actual y áreas impactadas; además se afectuará un rescate de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.
	1.2. Evaluación de Impacto Ambiental y el Cambio de Uso de	La ejecución del proyecto está sujeta a la obtención de la autorización en materia forestal por el cambio de uso de suelo en congruencia con la

	Suelo de Terrenos Forestales.	LGDFS y su Reglamento ya que se desmontará vegetación.
	1.3. Áreas protegidas y ecosistemas frágiles, requieren especial cuidado.	El sitio del proyecto NO se ubica dentro de ANP sea de carácter federal o estatal. Tampoco se encuentra en alguna en AICA ni en sitio Ramsar. Se ubica en la región Hidrologica Prioritaria RHP-51 Camacho-Gruñidora.
	1.4. Fragmentación del hábitat / contemplar medida y pasos de fauna para evitar el efecto barrera.	El proyecto requiere construcción de obras de drenaje y estos pueden funcionar como pasos de fauna por los efectos barrera y de borde que generará la fragmentación adicional del hábitat con el proyecto; debido a que en la zona se presentan varias especies de los diferentes grupos faunísticos en especial de la herpetofauna y mastofauna cuyo desplazamiento terrestre los obliga a ser potencialmente víctimas de atropellamiento y a que su instinto les impida intentar cruzar la superficie asfaltada y libre de vegetación. Debido a que en la mayor parte del trazo se carece de vegetación, los pasos de fauna seleccionados corresponden a las losas o alcantarillas que se construirán en los cauces de los escurrimientos por los que atraviesa el trazo. Está demostrado en diversos estudios ecológicos como los cauces de los cuerpos de agua sirven de corredores para la fauna en época de secas, la cual en la zona abarca un periodo de 6 meses al año.
	1.5 Plan de Manejo (MIA-R).	Se presentará el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para este proyecto, en congruencia con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para disminuir los impactos ambientales que se producirán y se presentan en este estudio.
ETAPA 2. Construcción de carreteras	**2.1. Criterios de construcción verde:** **a) Capacitación ambiental al personal de obra.** **b) Delimitación de**	a) Todo proyecto carretero se debe desarrollar partiendo de acciones básicas y necesarias. La capacitación al personal de la obra en específico a los operadores de maquinaria para que no contaminen el suelo y respeten la biodiversidad es básica,

	áreas de afectación. **c) Acciones de protección a la flora y fauna.** **d) Uso de material reciclado.** **e) Plan de manejo de residuos.** **f) Protección del suelo orgánico.** **g) Uso de equipos menos contaminantes.** **h) Reducción de la emisión de partículas.** **i) Instalación de baños portátiles.** **j) Medidas de reducción de ruido.** **k) Ejecutar el programa de protección a los cuerpos hídricos.** **Acciones y conductas a seguir para el cuidado del medioambiente durante las etapas del proyecto.**	así como al ingeniero responsable de la obra, el cual debe estar concientizado en materia de cuidado al medio ambiente. b) Para evitar que el proyecto se salga de lo autorizado es esencial delimitar el área de trabajo y que todas las obras se circunscriban a esa zona, evitando cualquiera acción fuera de ella. c) La contratista deberá tener personal especialista en flora y fauna para que ejecuten los programas y acciones comprometidos tanto en los términos y condicionantes del resolutivo ambiental y cambio de uso de suelo. Dentro de estas se contemplan las acciones de protección de flora y fauna para que asegurar que con el ingreso de maquinaria al predio no se afectarán especies de fauna de lento desplazamiento revisando en nidos, cuevas o debajo de rocas o troncos. En caso de ser necesario los ejemplares de fauna se capturarán y traslocarán inmediatamente. Si detectan especies de tengan alguna singularidad, o su desarrollo sea lento o que se encuentren dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se reubicarán los ejemplares o se producirán esquejes a partir del material parental. Para ello ese equipo de especialistas asesorará y dirigirá el proyecto procurando no rebasar los umbrales ambientales previstos. Una acción básica previa al inicio de obra es el aviso de inicio de los trabajos a PROFEPA mediante oficio presentado a la delegación correspondiente. Así, de igual forma, unos pocos días antes del inicio se definen los sitios donde se ubicaría la maquinaria, además se realizará la contratación de personal en los pueblos aledaños, así como la renta viviendas para pernoctar, así como

		contratar cocineras que preparen alimentos en su casa y puedan brindar el servicio de comedor al personal de la obra. d) Se privilegiará el uso de material reciclado, por ejemplo, la madera para el cimbrado debe ser reutilizada preferentemente. Los residuos orgánicos se harán composta o se utilizarán para como alimento de animales. Los residuos deberán ser depositados en tambores metálicos de 200 litros con tapa identificados según su origen (órgánicos, o inorgánicos). e) El proyecto se desarrollará en zona rural de la Región rural del Municipio de San Juan de Guadalupe en el estado de Durango, por lo que se deberá luchar contra la cultura de quemar la basura que tiene la gente o depositarla en áreas forestales. Para ello es importante que durante las obras se comisione una brigada encargada de la limpieza de residuos sólidos y los lleve al sitio de confinamiento de San Juan de Guadalupe, la población más cercana al sitio del proyecto. Envases de PET, aluminio y vidrio son altamente reciclables. Así como papel y cartón. Los envases de telgopor y plástico deberán ser dispuestos adecuadamente. Si se llegasen a producir residuos sólidos peligrosos deberán ser recolectados, separados, almacenados y entregados a una empresa especializada para su transporte y disposición final. Los materiales producto de demoliciones (infraestructura hidrúlica) deberán depositarse en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento del Municipio de San Juan de Guadalupe, Durango. f) Todo el suelo fértil producto del despalme será rescatado para su uso en tareas de reforestación o nivelar parcelas agrícolas. Este recurso tan valioso debe ser recuperado eficientemente y colocado

		temporalmente en sitios donde las corrientes de agua no lo arrastren. Se recomienda que los montículos de suelo se cubran con ramas y troncos gruesos colocados en todo el perímetro de su base para formarle una especie un rodete de protección. Si se le adiciona encima semillas de pastos de la zona se cubrirá de mejor forma evitando se erosione por aire o agua y se tendrá disponible cuando se requiera. g) Toda la maquinaria deberá ser lo más nueva posible o bien tener el mantenimiento apropiado. Se deberá evitar el uso de maquinaria que tenga fugas de aceite o combustible, o no estén recientemente afinadas. Todas las máquinas deberán contar con silenciador en sus escapes. h) Durante la obra es esencial regar los caminos. i) Deberá evitarse el fecalismo al aire libre y se deberá sancionar esa conducta. Para ello se utilizarán letrinas colocándolas en la sombra de los árboles aledaños al trazo, de tal forma que se aliente su uso. Las letrinas serán 1 por cada 10 trabajadores. Si se detecta fecalismo se deberá hacer la limpieza del sitio contaminado por heces y llevar los residuos a una letrina. K) Se tomarán las medidas del programa de protección a los cuerpos hídricos para protección de los mismos.
	2.2. Diseño adecuado de drenaje para proteger los escurrimientos subterráneos y superficiales.	Como ya se ha comentado a lo largo del trazo se presentan escurrimientos intermitentes. La obra se pretende construir en época de secas. Además, se han realizado cálculos del área drenada de cada cuenca para dimensionar cada obra de drenaje de acuerdo con el caudal estimado en un evento de lluvia máxima para un Tr=100 años y

		lluvias de 1 hora. No se removerá vegetación riparia durante la construcción de dichas obras de drenaje, ya que esta no se se encuentra presente por existir ya infraestructura en cada sitio y si bien la longitud de dichas obras se aumentará (por el aumento en la línea de ceros del camino), se concluye que no se requiere acciones de restauración de cuerpos de agua.
	2.3. Protección, estabilización de taludes y obras de protección de suelos.	Dentro del PMA se propondrán básicamente obras de protección y conservación de suelos como es la construcción de zanjas bordo y/o trinchera y estabilización de taludes mediante muros en la zona de la carretera nueva que lo requiera, para conformar barreras que retengan el suelo.
	2.4. Uso de cercas, colocación de señales, reflectores, construcción de pasos subterráneos o elevados para el paso de la fauna.	Los "fantasmas" que se utilicen en para el señalamiento del camino tendrán en su parte superior una película de cinta reflejante. Además, en las zonas donde se constate que traviesa fauna se colocarán letreros para que se disminuya la velocidad de los vehículos y se evite el atropello de fauna.
	2.5. Paisaje (criterios de carretera paisajística).	La carretera no fue diseñada con criterios paisajísticos porque no existen elementos o rasgos únicos en el paisaje circundante.
	2.6. Señalización ambiental.	Se hará el uso de señalización en zonas donde se establezca que atraviesa algún tipo de fauna, así como el no arrojar escombros ni basura.
ETAPA 3. Operación y conservación de carreteras	**3.1. Rehabilitación de sitios afectados y reforestación.**	El derecho de vía del camino se ubica en zonas con moderadas pendientes debajo del 10%, por ello es importante que en esas zonas se lleven a cabo las acciones del programa de reforestación, con la finalidad de disminuir los deslaves, caída de rocas y retener el suelo. El programa de reforestación considera compensar 3 a 1 los ejemplares arbóreos derribados.
	3.2. Mantenimiento y conservación de la infraestructura carretera,	**CENTRO SICT-DURANGO**, promovente de esta manifestación de impacto ambiental y responsable de la misma, deberá revisar y dar

	limpieza y desazolve de obras de drenaje y señalamiento ambiental.	mantenimiento periódico a la señalización carretera, superficie de rodamiento y obras de drenaje. Particularmente después de eventos hidrometeorológicos importantes.

Las medidas se explican a mayor detalle en el PMA.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.

Clasificarán las medidas de mitigación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

- **Preventivas**
- **De remediación**
- **De rehabilitación**
- **De compensación**
- **De reducción.**

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas tendrá como resultado un mínimo de afectación al Sistema Ambiental Regional.

Clasificación de las medidas de control de impactos.

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción del proyecto vial, son la vegetación, la fauna silvestre y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de la erosión y conservación de suelos, a la protección de las especies de animales existentes y la vegetación, como puede ser a través de la aplicación de medidas de rescate y de revegetación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

A) MEDIDAS PREVENTIVAS

B) MEDIDAS DE MITIGACIÓN

C) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga.

Indicar si existen sistemas de mitigación para uno o varios impactos.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada inciso.

Medidas Preventivas. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

Las medidas de mitigación. Propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor).

Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias. Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

Por ejemplo el pago de una suma por la afectación de árboles removidos en una zona donde los habitantes valoran a los árboles, y el costeo de volver a sembrar dichos árboles, otra medida de compensación es la

remediación, por ejemplo si durante la construcción de un eje vial se afectó el cauce de un río con el movimiento de tierras, es posible que se realice una remediación a través del retiro de las tierras así como el dragado del río, cuyo objeto es para ponerle remedio o rehabilitar un efecto negativo. Es decir, las rehabilitaciones y remediaciones son parte de medidas de compensación.

En páginas anteriores se resumen las principales acciones o medidas de prevención, restauración, mitigación-reducción y compensación que se implementarán para el proyecto, a continuación, se enlistan otras acciones secundarias que también coadyuvarán a darle viabilidad ambiental al proyecto:

- ✓ En los acarreos de materiales se transportarán en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.

- ✓ En la construcción de terraplenes se harán con pendientes lo más suave posible (< 12%) con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea. Para evitar la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural se construirán cunetas, bordillos y lavaderos que encaucen el agua que caiga sobre la carpeta hacia sus sitios de drenaje natural.

- ✓ En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.

- ✓ Durante el proceso de la pavimentación, la disposición de los sobrantes del sello deberá de recogerse y en camiones de volteo depositarse en los lugares autorizados por SEMARNAT. Se colocarán obras de drenaje en lugares adecuados para reducir la modificación del drenaje natural.

- ✓ Se reforestará las zonas donde se haya modificado el drenaje natural a fin de reducir la erosión.

- ✓ Para el manejo y disposición de los residuos no domesticos de la obra se establecerán bancos de tiro donde lo designe el H. Ayuntamiento de San Juan de Guadalupe, Durango y que no

interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

- ✓ Así mismo se deberá de contar con un programa de restauración de bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo y reducir el deterioro del paisaje.

- ✓ Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse por el, así como también a las poblaciones adyacentes a la misma, por lo cual se le proporcionara un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.

- ✓ Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse de preferencia al confinamiento (tiradero a cielo abierto) más cercano al sitio del proyecto.

- ✓ En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza, retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial y subterránea.

- ✓ Se efectuará la supervisión periódica de la carretera, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos a las asociaciones vegetales aledañas o cambios en los patrones de escorrentía local que requieran construcción de drenes para conservar el patrón de drenaje natural.



Figura No. 1 Ejemplo de la colocación de carteles alusivos a la prohibición de cazar.

Este proyecto está sustentado en el **Plan de Manejo Ambiental,** especialmente diseñado y que como ya se mencionó se presenta enseguida.

De ser necesario, para la mitigación de impactos se analizarán varias alternativas a fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de impactos tanto directos como indirectos.

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

El plan de manejo ambiental (PMA) o de mitigación establece las medidas para evitar o reducir los impactos potenciales negativos resultantes de la implementación del proyecto y determinar los requisitos para su correcta implementación.

Tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por la manifestación de impacto ambiental, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando sinergizar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del proyecto.

Cada una de las acciones del proyecto demanda cuidados específicos en la etapa de construcción, como la selección adecuada de métodos constructivos, el cumplimiento de las especificaciones, el uso de dispositivos de protección apropiados, además de criterios para aceptación de servicios y de mecanismos de seguimiento y de revisión permanente de procedimientos que se muestren ineficientes.

A los efectos de la implementación de los programas de mitigación incluidos en este apartado, la empresa contratista que resulte adjudicada para la construcción de la obra, deberá contratar los servicios profesionales de consultores, cuyos perfiles están detallados en cada programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

Es necesario también establecer una interacción con las comunidades cercanas para la adecuada inserción del proyecto, además de una articulación eficiente entre todos los agentes que deberán actuar en las diversas etapas.

En la etapa de operación, los cuidados son relativos a eventuales situaciones de emergencia, que pueden colocar en peligro las áreas linderas, exigiendo una respuesta rápida para mitigar los impactos potenciales, además de una interacción permanente con las comunidades locales, informándolas sobre los procedimientos adecuados en las emergencias.

Conforme a las consideraciones expuestas, el plan de mitigación consiste en un conjunto de programas a ser ejecutados durante las diversas etapas del proyecto, los cuales, se detallan a continuación:

OBJETIVOS.

Supervisar la legislación ambiental, en las áreas de trabajo de las distintas obras componentes del proyecto.
Supervisar administrativamente, el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales generales y las especificaciones técnicas particulares a ser aplicadas en las diferentes etapas constructivas que hacen a la obra en general.

Supervisar el grado de cumplimiento de las recomendaciones establecidas en los Términos y Condicionantes del resolutivo ambiental emitido por DGIRA/SEMARNAT.

Establecer un nexo permanente entre el contratista y el Ing. residente de obra, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de ejecución.

METAS.

Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por el contratista de las obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la supervisión.

Elaborar informes mensuales sobre la aplicación y el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación, tanto las correctivas y/o compensatorias por parte de los contratistas.

Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso se suceder situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a residencia de obra sobre lo actuado.

JUSTIFICACIÓN Y METOLOGOGÍA.

Conforme a la experiencia y a los resultados observados en la obra carretera, se considera necesario que las supervisiones ambientales sean independientes de las supervisiones de obras, dado que en muchas ocasiones colisionan intereses.

Ambas supervisiones deben ser complementarias para que la obra sea óptima no solo desde el punto de vista constructivo en sí, sino también considerando el entorno y el aspecto social.
Para que la obra sea sustentable, debe pasar por una supervisión con técnicos especializados que cuenten con experiencia.

Los programas de protección deberán ser ejecutados por una empresa especializada en estudios ambientales y específicamente en supervisión ambiental. La empresa supervisora ambiental, mantendrá contacto permanente con la residencia de obra, presentará los informes mensuales a DGIRA y a las Delegaciones de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Durango, en concordancia con los términos indicados en el resolutivo ambiental.

El supervisor ambiental y residente tendrá que estar en el sitio del proyecto en forma permanente.

El Plan de manejo ambiental de este proyecto se presenta de forma desglozada en anexos.

También es importante que el promovente o bien el contratista por este designado implemente las siguientes acciones para el manejo de residuos sólidos, estás acciones deben tender a reutilizar, reusar o resciclar los residuos generados partiendo de una correcto almacenamiento, manejo, separación y disposición fina. Estas acciones forman parte de la cultura ecológica que se debe inculcar al personal que participe en la obra y que la empresa lo considere dentro de sus gastos corrientes para mantener limpio y evitar contaminar el sitio del proyecto.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

INTRODUCCION.

En México se estima que los materiales recuperados para su reciclaje, representan del 6% al 10% de los residuos sólidos municipales generados y el 94% se lleva a rellenos sanitarios. El 50% de los residuos sólidos son depositados en rellenos sanitarios para su disposición final, mientras que el otro 50% son situados en tiraderos a cielo abierto o rellenos controlados que no cumplen con los requisitos técnicos para su adecuada disposición final y presentan riesgos trascendentales en el medio ambiente y en la sociedad, ya que no es una práctica sustentable.
Teniendo una problemática de este tipo en nuestro país, es de suma importancia minimizar la generación de residuos, así como fomentar la reutilización y reciclaje de éstos para ahorrar recursos naturales, energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final, disminuir los costos de la fabricación de nuevos productos, evitar la contaminación de los ecosistemas, mejorar el paisaje, entre otras ventajas.

En este documento se presenta un plan de manejo para disminuir la producción de residuos sólidos y para aprovecharlos de manera óptima, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.

OBJETIVOS.

Establecer un programa de manejo de residuos sólidos y especiales para minimizar la generación y maximizar la valorización de éstos, que permita:

- La protección al medio ambiente,
- La disminución en el consumo de energía eléctrica,
- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
- El ahorro de espacio en los vertederos de basura,
- La reducción de fuentes de infección,
- La recuperación de espacios destinados al tiradero de desechos,
- Generación de empleos, y
- La reincorporación de la belleza del paisaje.
- Concienciar y sensibilizar a los empleados y usuarios sobre la importancia de minimizar los residuos, su reutilización y reciclaje, propiciando una cultura de consumo responsable.
- Cumplir con los requerimientos legales en cuanto a la gestión de residuos sólidos y especiales.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Es aplicable para cualquier dependencia, departamento, comercio, restaurante, constructor, etc., generador de residuos sólidos y especiales que deberán apegarse a los lineamientos contenidos en este documento y se haga responsable de la capacitación de su personal, en conjunto con el departamento de recursos humanos para su cumplimiento.

Es del Nivel de Gobierno correspondiente, la responsabilidad a través del correspondiente departamento de ecología, proporcionar la información necesaria para que este procedimiento se ejecute, y en los otros generadores de residuos recaerá la responsabilidad en la persona encargada del mantenimiento.

Para efectos de este documento se entenderá por:

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o

tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA).

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA: lugar donde los residuos van a ser depositados temporalmente hasta reunir la cantidad necesaria para su recolección por empresas que les den tratamiento o disposición final.

MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE.

Todos aquellos involucrados con la adquisición de insumos para la obra deberán realizar las compras bajo los siguientes criterios de consumo responsable:

Comprar productos cuyos envases sean biodegradables o puedan ser reutilizados y que tengan menos empaques.
Evitar al máximo los envases desechables (bebidas envasadas, platos o cubiertos de plástico, etc.)
Comprar a granel, para evitar el sobre empaquetamiento y ahorrar dinero; mantener los artículos perecederos en mente para evitar su putrefacción.

Comprar productos de larga duración y de mayor calidad.

Elegir productos alternativos, es decir que sean compatibles con el medio ambiente y que no contengan substancias tóxicas. (Por ejemplo: si se utiliza desmoldante base aceite, se puede sustituir por desmoldante base agua que cumple con los objetivos requeridos).

ACOPIO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.

1. El promovente de esta MIA-R, en conjunto con el departamento de ecología de la instancia de gobierno deberán capacitar a las personas directamente involucradas en la generación y manejo de los residuos, además de proporcionar el material que sea necesario para su correcta disposición y de canalizar los residuos a la zona de almacenamiento temporal para ser transportados al relleno sanitario más cercano al sitio del proyecto.

2. El personal de cada área generadora deberá depositar sus residuos en el contenedor adecuado, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla No. 1 Manejo de residuos.

CONTENEDOR	RESIDUOS A DEPOSITAR	EJEMPLOS
VERDE	**B A S U R A - O R G Á N I C A**	
		Restos de comida, vegetación, excepto aceite comestible u manteca en estado puro, si el resto de los residuos están impregnados con estas sustancias, no hay problema. **Todos los que sean perecederos.**
AZUL	**B A S U R A -I N O R G Á N I C A**	
	Plásticos	Envases vacíos de; bebidas, comidas, detergentes y productos de limpieza que no se consideren residuos peligrosos. **NO DEPOSITAR. Plástico negro, películas de plástico, hielo seco, PVC.**
	Papel	Periódicos, revistas, papelería de oficina e impresiones con las siguientes características: Seco. Sin residuos orgánicos o grasa. NO DEBE ESTAR MEZCLADO CON: -Papel carbón o auto copiante. -Plastificado -Aluminio -Celofán -Fotografías. -Encerado (envases tetrapack usados en jugos y leches). -Doméstico usado (servilletas, higiénico). -Adhesivo (Post-it, calcomanías). -Folletérías que contenga cualquier material adicional que no sea cartón y/o papel. El papel deberá empacarse en cajas de cartón de las que se obtengan de los residuos.
	Vidrio	Envases de bebidas y alimentos
	Cartón	Cajas de cartón y cartón que no estén impregnados de sustancias químicas peligrosas (hidrocarburos).
	Aluminio	Latería de bebidas. **NO DEPOSITAR papel aluminio ni latas de comida.**
	No aprovechables	Colillas de cigarro, latas de comida, vasos, platos y cubiertos desechables, papel aluminio, bolsas, envases de plástico, sacos de materiales de construcción. **En este grupo, van todos los residuos que no pertenezcan a las clasificaciones establecidas para el resto de los contenedores y que no sen residuos peligrosos.**

3. Los generadores de contenedores de 100 litros y las cubetas de 20 litros, serán los responsables de enviarlos al almacén temporal de residuos peligrosos para ser reutilizados como envases de éstos mismos.
4. Para los residuos que se generen en grandes volúmenes como acero, madera, escombro, aluminio, se designará un área en obra para

depositar cada tipo de residuo de forma separada, que estarán identificadas con letreros.

5. En la zona donde coman los trabajadores se colocarán los contenedores necesarios para la separación adecuada de los residuos.

6. Se establecerán dos días a la semana para la recolección de residuos cuidando que no se mezclen con las demás clasificaciones.

7. Los contenedores **NO** se deberán retirar de su lugar durante la construcción de cada tramo. Cuando avance hacia otro tramo o se abra otro frente de trabajo se deberán colocar contenedores adicionales.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

“Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango”.

Capítulo VII

Febrero de 2024.

CONTENIDO

VII. ..... PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..1

VII.1.1. Pronóstico ambiental sin proyecto. *2*
VII.1.2. Pronóstico ambiental con proyecto. *4*
VII.3. Bibliografía. *12*

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICES DE FIGURAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado del análisis sistémico del entorno en donde se inserta el proyecto y de las dinámicas ecológicas que lo mantienen y prevén una evolución dirigida por los fenómenos naturales y las actividades antrópicas en el presente y en el futuro previsible, es factible hacer inferencias respecto al posible escenario sin el proyecto y con el proyecto.

VII.1.1. Pronóstico ambiental sin proyecto.

Es difícil concebir que en el sitio en donde se proyecta el presente desarrollo carretero, no se lleve en el futuro algún otro proyecto de esta naturaleza, ya que las tendencias de desarrollo en el país, así lo contemplan.

Con esta salvedad, se puede suponer la no implementación de desarrollo alguno de esta o similar naturaleza, en ese sentido, el escenario muestra pocos cambios, en orden de eventos se podrían suponer en un escenario futuro de 20 años:

Dentro del escenario físico, no existirían cambio sustancial en los elementos que lo definen, sin lugar a dudas el principal problema que afectará la zona en un futuro podría tener pérdida de vegetación por actividades agrícolas legales e ilegales.

Las poblaciones de animales irían paulatinamente reduciéndose, en su distribución y su abundancia, dada la pérdida de hábitat.

Las parcelas en las que actualmente se desarrolla la vegetación de matorral xerófilo representado por el matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), matorral sarcocaule (MS), matorral halófilo-xerófilo (MH), pastizal natural (PN) mezclados en algunos sitios con elementos de izotal (Yucas), podría acaso ser retirada por la reactivación de las actividades agrícolas.

El desarrollo humano previendo las dinámicas de las poblaciones, iría invadiendo algunos espacios, creciendo las manchas urbanas de manera paulatina, pero con pocos cambios en los aspectos económicos e incrementose en las problemáticas sociales y el rezago social.

De acuerdo con la evaluación de la vulnerabilidad que tendrían los ecosistemas forestales de México, efectuada por Villers y Trejo (2000), donde se aplicaron tres modelos de cambio climático (CCC, GFDL-R30 y

de sensibilidad: +2ºC de temperatura y -10% en precipitación), utilizando las clasificaciones de clima y vegetación adaptadas para México por García y Rzedowski y evaluando la vegetación que se establecería, de acuerdo con los tres modelos.

Se señalaron las áreas que resultarían afectadas, de acuerdo con el estado de deterioro de la vegetación actual, y los porcentajes por tipo de vegetación que estarían expuestos a diferentes variaciones climáticas, según indican los modelos.

Se concluyó que los cambios climáticos serían lo suficientemente lentos como para permitir la migración y adaptación de las especies.

El Modelo de Sensibilidad (+2°C y -10% pp), predijo un aumento en la distribución de los climas cálidos y una disminución de la humedad; estos cambios repercutirían en la distribución de la vegetación.

Los bosques tropicales perennifolios, subperennifolios y caducifolios que hay en climas cálidos húmedos y subhúmedos del tipo 1 (temperatura media anual > 22ºC y un cociente de precipitación/temperatura entre 43 y 55), aumentarían ligeramente su distribución; podrían establecerse en áreas con mayor altitud que las actuales.

VII.1.2. Pronóstico ambiental con proyecto.

Definitivamente, el pronóstico en el futuro previsible con un proyecto de inversión es totalmente distinto, con problemas distintos, pero que pueden afrontarse con un mayor movimiento de capital humano y económico regional.

El escenario en un término de 20 años se espera como sigue:

El escenario del sistema regional, no cambiaría sustancialmente en la dimensión del sistema, pues los fenómenos que definen su existencia, sería muy difícil modificarlos.

Se prevén cambios positivos en la estructura de la vegetación con la aplicación de un programa de reforestación.

En lo biótico, al verse incrementada la superficie vegetal, aunque sean corredores lineales, las dinámicas bióticas asociadas actualmente al ecosistema aledaño, pudiesen adoptar como sustitutos estos sitios para

un cambio no tan radical. Es bien cierto que existen en la zona especies de fauna muy plásticas y tolerantes.

En lo socioeconómico, sin lugar a dudas, el proyecto es un desarrollo inducido para esa región del municipio de San Juan de Guadalupe, Durango y traerá una gran serie de beneficios, un posible mayor flujo de dinero, activación de economías en diversos sectores y mejores condiciones de vida como opción.

Vigilando que este desarrollo no genere más problemas que los beneficios, las medidas propuestas en este manifiesto, podrían hacer factible este escenario.

Obligatoriamente este proyecto traerá aparejado la realización de otras acciones, pero la más importante es que a lo largo de él se establecerían desarrollos turísticos o habitacionales de tipo campestre de baja densidad habitacional, más habría problemas para dotarla de servicios.

No se puede evitar que el desarrollo tenga un costo ambiental, sin embargo, es claro que un desarrollo sustentable, tiene asociados beneficios que permiten crear y modificar el entorno, con un costo ambiental que la resiliencia o capacidad de adaptación del sistema lo puede soportar, con cambios que lo justifican en la esfera del beneficio social.

A continuación se presentan los pronósticos ambientales para el proyecto, mismos que se tendrían para el sitio si no se realizara el proyecto, con el proyecto sin aplicarle medidas de mitigación y el desarrollo del mismo con la aplicación de las medidas de mitigación, mediante los cuales se demuestra, como la realización de las obras y actividades del proyecto, sus impactos ambientales y las medidas de prevención y mitigación a aplicar en el ecosistema y área de influencia del proyecto, afectarán de manera positiva o negativa en los diferentes componentes ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	PRONÓSTICOS AMBIENTALES		
	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
AIRE	La capacidad de dispersión que tiene el sitio del proyecto es muy amplia, por lo que los humos, polvos y olores que genera maquinaria y equipo en operación	El componente aire puede afectarse en lo relativo a emisione. Si no se lleva a cabo el mantenimiento constante de los motores de	La SICT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del aire, las cuales serán: Mantenimiento preventivo de motores de combustión interna

	dentro del área de influencia del proyecto no soprepasan los límites de la normativa ambiental. La mayoría de la maquinaria opera con equipo de de combustión interna a diesel. Todo contratista sabe que un equipo debe recibir mantenimiento preventivo para evitar pérdida de horas máquina por ello durante y después de cad obra la maquinaria pesada y el equipo de transporte utilizado tienen oportuno mantenimiento en la mayor parte de las unidades.	combustión estos provocarán altos niveles de emisiones a la atmósfera como CO_2 y ruido.	de la maquinaria pesada y vehículos de trabajo, los cuales se encuentren bien afinados.Con ello disminuirán las emisiones a la atmósfera por gases de combustión y con ayuda de silenciadores se reducirá la intensidad de ruidos. Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del aire en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este componente ambiental.
AGUA	Las poblaciones de la zona no cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales, lo que ocasiona que prolifere el uso de letrinas que eventualmente pueden contaminar el manto freático. De crecer la población dentro del SAR, el pronóstico ambiental a futuro es negativo en la medida de que la contaminación generada por las actividades antropogénicas no den tratamiento a sus aguas residuales. El balance hídrico de arroyos que desembocan fuera	Si el suelo del despalme se coloca cerca de cuerpos de agua y es arrastrado por las ecorrentías se producirán cantidades variables de sólidos suspendidos por lo que esto afecta la calidad del agua, principalmente en su turbidez y concentración de oxígeno y además de afectar el sitio del proyecto se puede ampliar el problema a las áreas circundantes de acuerdo a la velocidad del agua presente. La construcción y operación del proyecto puede además contaminar	La SICT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del agua, las cuales serán: Preferentemente se deberá construir en época de secas. Se deberá tener especial cuidado en no contaminar el agua a con residuos sólidos domésticos, así como residuos fisiológicos y residuos peligrosos como grasa, aceites, filtros, trapos y estopas impregnadas con los mismos, baterias y combustibles. Para ello se deberá contar con tambos de 200 L donde se colocarán los restos de alimentos del personal, sacos de

	del SAR es positivo pero las tendencias climáticas a futuro pronostican un déficit importante en la recarga del acuífero.	aguas superficiales por conducto de malos manejos de residuos sólidos y líquidos, así como de sustancias peligrosas. Si no se aplican medidas de mitigación el pronóstico del proyecto se vuelve negativo por la alta posibilidad de ocasionar daños al ambiente, en su componente agua.	alimento, papel, cartón, etc., para ser llevados por la empresa a un sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de San Juan de Guadalupe, Durango. Las sustancias peligrosas serán almacenadas en tambores metálicos de 200 l de capacidad ubicados en un almacén techado de residuos peligrosos el cual contará con un dique de contención evitar fugas por eventuales derrames. Estos residuos serán recolectados por un transportador y acopiador autorizado por SEMARNAT y de cada embarque deberá emitir una copia de la guía o manifiesto para que quede en los archivos de la contratista o del Centro S.I.C.T. De preferencia se evitarán reparaciones a los vehículos y maquinaria dentro del sitio del proyecto, de ser necesario estas se deberán realizar en un sitio con piso de concreto y empleando charolas de captación. Se realizarán análisis de agua para estimar el índice de calidad del agua (ICA) de la zona.

			Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del agua en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma correcta y puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este componente ambiental.
SUELO	Los suelos dentro del sitio del proyecto son Regosol, Calcisol y Leptosol cálcáricos con baja concentración de materia orgánica. La erosión es alta porque son suelos de tipo arenoso y la capa fértil de suelo es menor a 30 cm. En un futuro no se esperan modificaciones de importancia en cuanto a la pérdida de suelo o afectación de la calidad del mismo. La agricultura de temporal que efectuan en la zona genera desmontes y posteriormente debido a lo pobre del suelo este deja de ser productivo con lo que se abandonan las parcelas que al estar sin vegetación se provoca que el suelo se erosione y al queda ganaderia extensiva de chivos que se lleva a cabo en el sitio compacta ligeramente el suelo,	Con la construcción de las obras se modificará el relieve del sitio del proyecto. Estas modificaciones alteran también los micropatrones de escorrentías y si los suelos no son dispuestos en sitios alejados de las corrientes de agua pueden ser arrastrados y generar problemas de calidad de agua y azolves.	Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental suelo, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no significativos. Para ello las principales medidas de prevención y mitigación son: Evitar la contaminación del suelo con sustancias peligrosas y remediar el sitio en caso de contaminación. Rescate de la capa fértil del suelo durante el despalme. Estabilización de taludes en zonas de corte. Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente suelo, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría

	lo que le hace perder permeabilidad.		de forma significativa este componente ambiental.
FLORA	La flora presente a lo largo del trazo es de matorral xerófilo representado por el matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), matorral sarcocaule (MS), matorral halófilo-xerófilo (MH), pastizal natural (PN) mezclados en algunos sitios con elementos de izotal (Yucas). En algunas zonas aledañas al trazo se observan pequeñas áreas desmontadas que contenían vegetación. Dentro del SAR existen varias especies endémicas de flora y fauna dentro de alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La agricultura de temporal existente son las principales actividades productivas en la región, la cual es sustentada por el suelo y la flora silvestre. La flora presente dentro de la mayor parte del SAR está en mediano estado de conservación.	Aunque los daños que generará el proyecto a la flora son adversos, es necesario mitigar esta afectación ya que si no se lleva a cabo, la pérdida de vegetación se suma a la desforestación acumulada para el SAR. Los ejemplares de flora son de rápido desarrollo principalmente debido al tipo de suelos, altitud y clima prevaleciente en la zona, caracterizada por sus muy copiosas lluvias en verano.	Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental flora, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no significativos. Para ello las principales medidas de prevención y mitigación son: Acciones de reforestación en polígonos autorizados en la respectiva autorización de CUSTF. Rescate de ejemplares de cactáceas dentro del área a afectar. Se utilizará material vegetal muerto. El resto del material producto del desmonte será troceado e incorporado al suelo fértil. Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente flora, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría de forma significativa este componente ambiental.
FAUNA	La cercanía de sistemas de cerros y montañas provoca que algunas especies de fauna utilicen el	La avifauna es el grupo faunístico terrestre más importante en el sitio del proyecto. La	La SICT aplicará varias medidas para evitar la afectación a la fauna del sitio de influencia del proyecto, entre

	predio como área de paso, principalmente los cauces de los arroyos y las zonas con vegetación más conservada que conforman corredores naturales. Dentro del SAR existen diversas especies de animales que se encuentran enlistados dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La totalidad del SAR es zona ejidal donde se da la cacería ilegal y de subsistencia. Dentro del SAR no existen UMA´s o sitios para la conservación de fauna.	mayoría de las especies son residentes permanentes. Algunas especies de fauna se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que de no aplicar medidas de mitigación se corre el riesgo de afectar principalmente especies de lento desplazamiento o con hábitos excavadores u otros estadios de las mismas (huevos, polluelos, crías) o hábitats especiales como: nidos, madrigueras, etc.). Definitivamente la construcción de la modernización del camino modifica el hábitat y afectará directamente especies de fauna. Sin protección de la fauna el pronóstico es negativo dada la afectación que se generaría, primordialmente a la fauna terrestre con algún grado de protección.	estas medidas destacan: Se realizarán previamente a la construcción de las obras tareas de ahuyentamiento y rescate y traslocación inmediata de fauna de lento desplazamiento. Se construirán pasos de fauna. No se permitirá la caza, captura y posesión de ninguna especie de fauna, ni el uso de armas de fuego y material explosivo contra las mismas. Asimismo serán respetados nidos y sitios dentro del proyecto (si se llegaran a encontrar) donde la fauna cumpla cualquier etapa de su ciclo de vida. Se vigilará que la calidad del agua no se afecte sustancialmente. Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la afectación a la fauna, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría sustancialmente este componente ambiental.
PAISAJE	El paisaje de la zona ha sido transformado fuertemente, principalmente por predios con asentamientos humanos rurales,	El paisaje de la zona ha sido transformado paulatinamente en sitios de suelos no consolidados.	Se conservará el paisaje en su singularidad y fondo escénico, ya que la aplicación de las diversas medidas de mitigación hacen que el

	agrícolas y siembra de pastizales. La infraestructura carretera ya construida dentro del SAR fragmentó el ecosistema, no obstante, por la baja circulación de automóviles y las características del camino muchas especies lo cruzan para trasladarse a otras áreas. El pronóstico ambiental es que continue el desarrollo constructivo de la infraestructura carretera en el municipio de San Juan de Guadalupe, Durango.	La infraestructura construida debido a este proyecto se suma al paisaje poco alterado, de la zona; lo que reduce un poco más la naturalidad y singularidad del sitio. La modificación al paisaje es una consideración perceptiva, y dado que la modernización y uso de la carretera representa mayor conectividad para la zona. La realización del proyecto sin implementar medidas de mitigación y/o compensación denotará un paisaje alterado con una ligera pérdida de su singularidad.	proyecto sea ambientalmente viable.
SOCIO-ECONÓMICOS	Las poblaciones aledañas al trazo son rancherías cuya principal fuente de ingresos es la agricultura. El sitio se ubica en una zona de muy alta marginación social carentes de muchos servicios básicos y oportunidades de desarrollo. Todo lo anterior repercute en la falta de empleos, emigración y pérdida de costumbres de los habitantes de la zona serrana.	El pronóstico actual es que se siga incrementando la presión por el recurso agua y flora. Dado que los impactos ambientales a generar son en su mayoría adversos no significativos la no aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación tiene poco impacto en los aspectos socioeconómicos del SAR del proyecto.	La modernización carretera paulatinamente deberá generar el ingreso de servicios básicos, lo que a la postre puede desencadenar la llegada de mayores apoyos en cuanto a proyectos productivos agropecuarios (producción de miel, industrialización de la leche, etc.). Esto traerá por consecuencia el aumento en el número de empleos y el arraigo a la zona. Un proyecto armonioso con la naturaleza no altera el paisaje y la biodiversidad de la zona lo cual redunda en atracción de turismo.

VII.3. Bibliografía.

Allen S.D. 2000. The Sibley guide to Birds. National Audubon Society.

Duinker P.N. y G.E. Beanlands 1986. The Significance of Environmental Impacts: An Exploration of the Concepts. Environmental Management Vol. 10.

Gobierno de la República Mexicana 2019, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

INEGI Censo General de Población y Vivienda 1995-2000.

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 2000.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda.2005.

INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010.

INEGI. Sistema de información Arcexplorer 2.

INEGI. 2014. Programa SIATL versión 2.0. Similador de Flujos Hidrológicos.
INEGI, (1985).- Carta Geológica Pericos G13-7, escala 1: 250,000.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax de México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley de Aguas Nacionales.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Manual del Curso Sobre Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico, S.A.R.H. México, D. F. 860 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Página Web del H. Ayuntamiento de San Juan de Guadalupe, Durango.

Página Web de Consejo Nacional de la Biodiversidad. CONABIO.

Página Web de Semarnat.

Página Web de Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Página Web de Profepa.

Página Web de Gobierno del Estado de Durango.

Página Web de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Vega A. R. y Col. 1989. Flora de Sinaloa. Editorial por la Universidad Autónoma de Sinaloa.

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT-DURANGO.

PRESENTA A DGIRA-SEMARNAT:

LA SIGUIENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL CAMINO:

“Modernización del camino "San Juan de Guadalupe - El Floreño, tramo del km 31+600 al km 42+730.88, con una meta de 11.130 km, ubicado en el estado de Durango”.

Capítulo VIII

Febrero de 2024.

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 2

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICES DE FIGURAS

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

VIII.1 Presentación de la información.

De acuerdo a la Guía para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional (MIA-R), los formatos de presentación que fueron utilizados son los que recomienda dicha guía.

Y *que a la letra dice……..*

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La MIA-R se presenta de acuerdo a lo solicitado, también incluye un resumen no mayor a 20 cuartillas, además se anexan CD’s con toda la información contenida en el estudio.
Planos definitivos.

Se incluyen en anexos los planos definitivos.

VIII.1.1 PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Se incluye la cartografía en anexos.

VIII.1.2. PLANOS Y MEMORIAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.

Se incluyen planos en autocad, archivos Excel, etc.

VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS.

Se incluye una memoria fotográfica y además van fotografías incluidas en esta MIA-R y relacionadas de acuerdo al texto para que el evaluador tenga una mejor apreciación del proyecto.

VIII.1.4 VIDEOS.

Se incluye video tomado con cámara Go Pro.

KML.

Se incluyen los Kmls de los polígonos forestales, al igual que los cuadros de construcción de cada uno.

Trazo.

Se anexa en archivo digital el eje del proyecto y sus cadenamientos y en otro archivo adicional el trazo de la línea de ceros. Al montar el eje del proyecto en Google Earth se observa cuales tramos salen del actual camino y que por lo tanto corresponden a rectificaciones.