



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



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

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.



Índice

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

I.1.	Datos generales del proyecto	3
I.2.	Clave del proyecto.....	3
I.3.	Nombre del proyecto	3
I.4.	Ubicación del proyecto.....	3
I.4.1.	Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal	6
I.4.2.	Código postal	6
I.4.3.	Entidad federativa	6
I.4.4.	Municipio (s) o delegación (es).....	6
I.4.5.	Localidades cercanas	6
I.4.6.	Coordenadas geográficas y/o UTM	6
I.6.	Datos generales del Promovente	9
I.6.1.	Registro Federal de Causantes (RFC).....	9
I.6.2.	Nombre del representante legal	9
I.6.3.	Cargo del representante legal.....	9
I.6.4.	Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones	9
I.6.5.	Correo electrónico.....	9
I.7.	Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	9
I.7.1.	Nombre o razón social	9
I.7.2.	Registro Federal de Causantes (RFC).....	10
I.7.3.	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	10
I.7.4.	Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio	10



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

I.1. Datos generales del proyecto

I.2. Clave del proyecto

I.3. Nombre del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO: SAN ISIDRO DEL CARMEN - XOCHISTLAHUACA, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+000, EN LOS MUNICIPIOS DE XOCHISTLAHUACA Y TLAOACHISTLAHUACA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

I.4. Ubicación del proyecto

El Camino Rural San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, se encuentra situado al sureste del estado de Guerrero y limita al norte con los estados de Puebla y de Oaxaca.

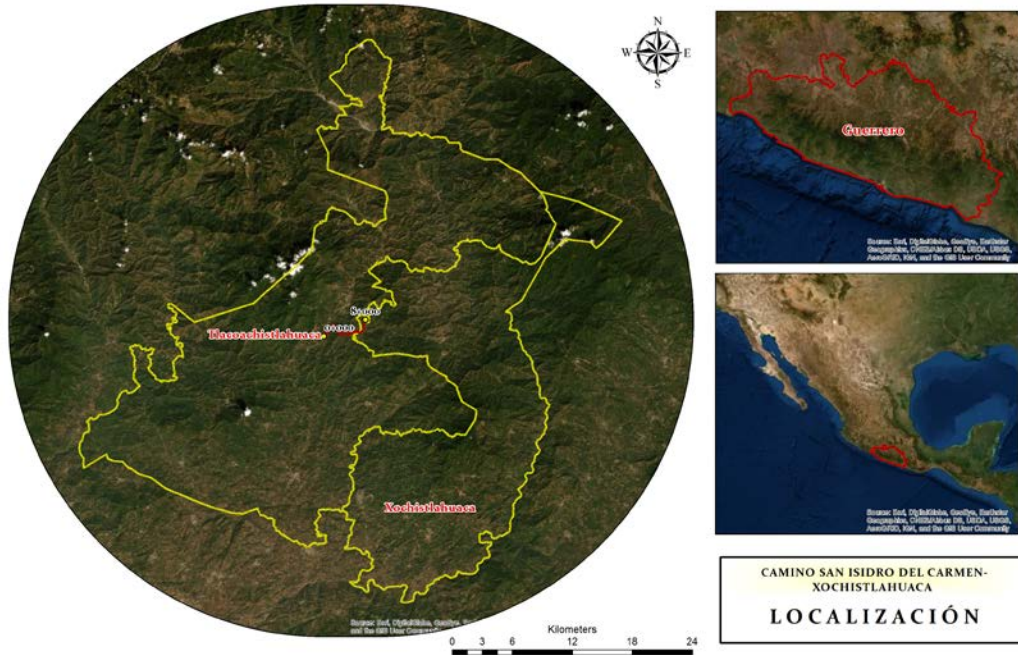


Figura 1. Localización del proyecto. El trazo se ubica en los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

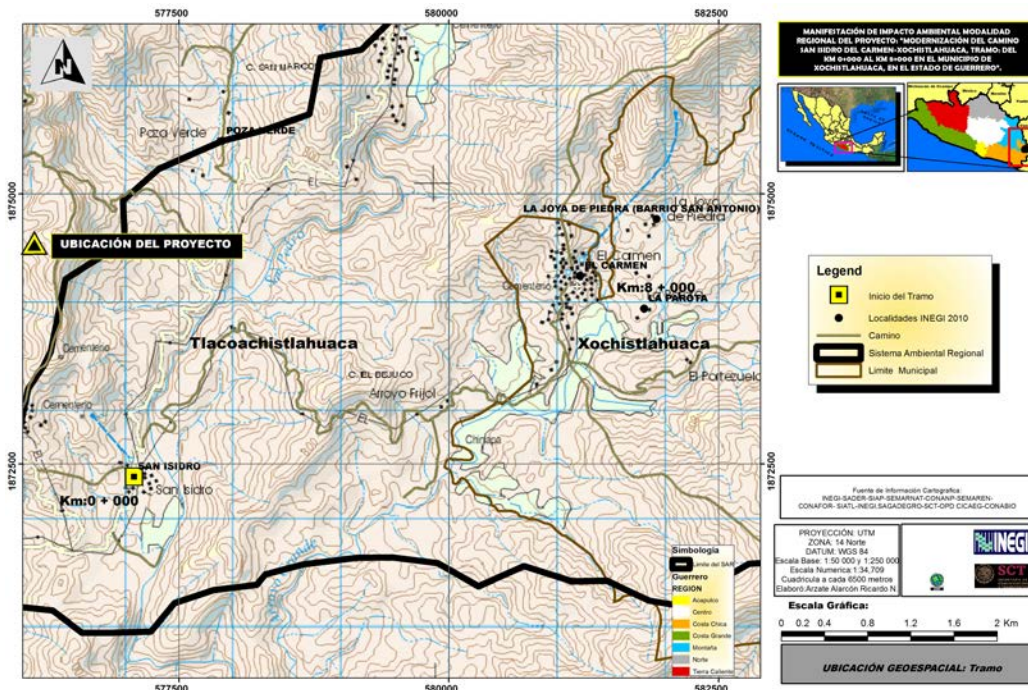


Figura 2. Ubicación del proyecto.



Figura 3. Ubicación regional del proyecto.

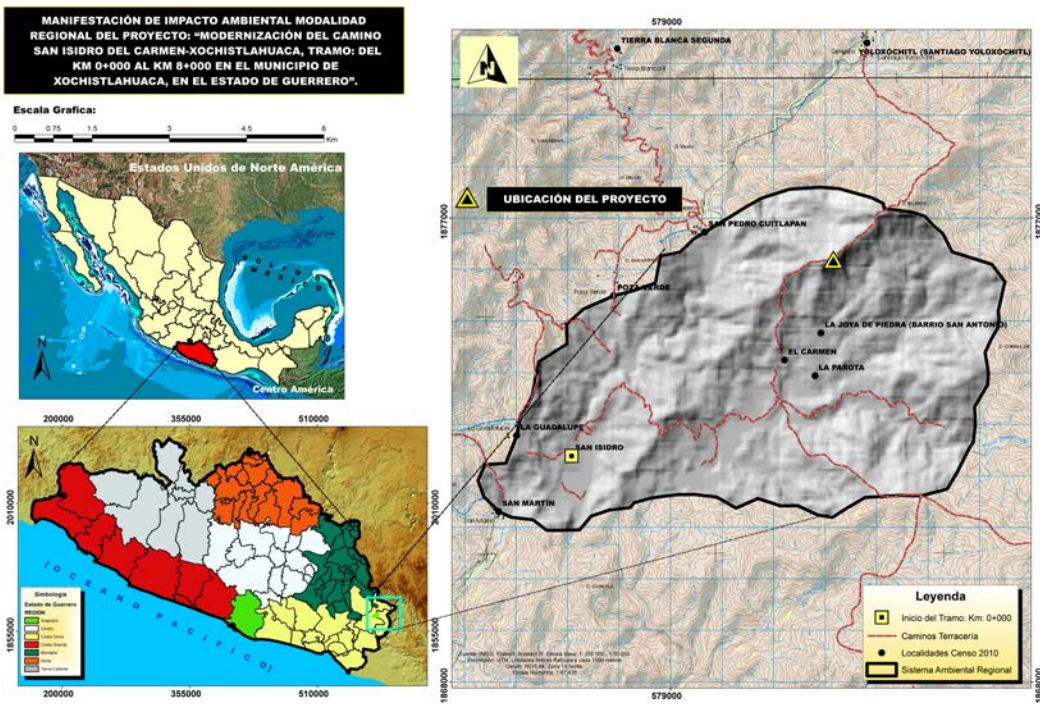


Figura 4. Ubicación del trazo del camino y su SAR.



I.4.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

Municipio de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

I.4.2. Código postal.

No aplica, dadas las dimensiones del proyecto.

I.4.3. Entidad federativa

El proyecto se ubicará en el Estado de Guerrero.

I.4.4. Municipio (s) o delegación (es)

Atravesará el municipio de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

I.4.5. Localidades cercanas

- Minas
- Huehuetonoc
- Tierra Blanca
- San Isidro
- El Carmen

I.4.6. Coordenadas geográficas y/o UTM

Tabla 1 Coordenadas geográficas donde se ubicará el proyecto.

Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
Origen (0+000)	577183.74	1872689.24
Final (8+000)	581162.26	1874329.22



Tabla 2. Coordenadas UTM por cadenamamiento, cada 200 metros.

Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
0+000	577183.74	1872689.24
0+200	577206.57	1872883.60
0+400	577366.57	1872831.45
0+600	577407.44	1872921.58
0+800	577410.50	1873046.28
1+000	577601.10	1873099.93
1+200	577688.25	1873271.79
1+400	577740.12	1873447.15
1+600	577835.47	1873606.10
1+800	577984.44	1873734.40
2+000	578104.40	1873742.52
2+200	578259.92	1873607.80
2+400	578431.95	1873518.72
2+600	578492.91	1873358.12
2+800	578595.13	1873289.13
3+000	578602.11	1873116.54
3+200	578734.11	1872998.47
3+400	578780.81	1872841.56
3+600	578895.70	1872844.22
3+800	579021.54	1872980.68
4+000	579180.93	1873071.18
4+200	579319.01	1872952.33
4+400	579455.83	1872818.87
4+600	579523.71	1872743.81
4+800	579585.65	1872939.91
5+000	579704.23	1872996.47
5+200	579864.69	1872941.92
5+400	580028.71	1873048.69
5+600	580101.50	1873173.02
5+800	580268.26	1873188.58
6+000	580417.69	1873094.41
6+200	580545.61	1873078.96
6+400	580717.57	1873115.93
6+600	580888.36	1873230.26



Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
6+800	581013.48	1873371.94
7+000	581067.26	1873568.75
7+200	580996.60	1873747.19
7+400	581005.55	1873876.28
7+600	581027.99	1874057.99
7+800	581099.39	1874176.14
8+000	581162.26	1874329.22

I.5. Dimensiones del Proyecto

En la Tabla 3 se presentan las dimensiones generales del proyecto que corresponde a un camino rural:

Tabla 3. Dimensiones generales del proyecto.

Concepto	Actual	Proyecto
Diseño Tipo	E	D
Longitud	8.00 km	8.00 km
Velocidad de proyecto	-	40 km/h
Espesor carpeta asfáltica	-	0.05 metros
Espesor base hidráulica	-	0.30 metros
Ancho de corona	-	7.00 metros
Ancho de calzada	-	7.00 metros
Ancho de carriles	-	3.5 metros cada uno
Ancho de acotamiento	-	0.0 metros
Tránsito (TDPA)	-	100-500 vehículos
Curvatura máxima	-	60° 0' 00"
Pendiente de gobernadora	-	8%
Pendiente máxima	-	12%
Derecho de vía	-	40 metros



I.6. Datos generales del Promovente

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro SCT Guerrero.

I.6.1. Registro Federal de Causantes (RFC)

SCT0605035L0

I.6.2. Nombre del representante legal

[REDACTED]

I.6.3. Cargo del representante legal

Director General del Centro SCT Guerrero.

I.6.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]
[REDACTED].

I.6.5. Correo electrónico

[REDACTED]

I.7. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.7.1. Nombre o razón social

[REDACTED].



I.7.2. Registro Federal de Causantes (RFC)

GAH130530DLA

I.7.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

I.7.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]



Capítulo II

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

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.**



Índice

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

II.1.	Información general del proyecto	3
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	3
II.1.2.	Justificación	5
II.1.3.	Ubicación física.....	6
II.2.	Características particulares del proyecto plan o programa	8
II.2.1.	Superficies requeridas	9
II.2.2.	Programa de trabajo.....	20
II.2.3.	Representación gráfica regional	21
II.2.4.	Preparación del sitio	21
	Obras provisionales.....	22
	Obras adicionales.....	24
	Obras asociadas	26
II.2.5.	Construcción.....	27
II.2.6.	Operación y mantenimiento.....	31
II.2.7.	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	32
II.2.7	Residuos	32



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

II.1.1. Información general del proyecto

El proyecto consiste en la modernización y ampliación de un camino de terracería localizado en la región Costa, en sureste del Estado de Guerrero. El tramo carretero comprende un total de 8 km iniciando en el km 0+000 en el municipio de Tlacoachistlahuaca y finalizando en el km 8+000, próximos a la localidad de El Carmen en el municipio de Xochistlahuaca.

La modernización y construcción del camino permitirá la comunicación directa entre localidades de los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca derivando en el beneficio y mejoramiento de aspectos sociales, culturales, económicos y de infraestructura, además de optimizar el tiempo de recorrido y mejorar la seguridad de los usuarios.

II.1.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**", consistirá en la modernización de un camino de terracería existente y en operación, con una meta de 8 kilómetros, Tramo del km 0+000 al km 8+000, en el Estado de Guerrero. Este proyecto comunica a la cabecera municipal de Tlacoachistlahuaca, con la Carretera. Tlacoachistlahuaca - Metlatonoc, en el Estado de Guerrero; y éste camino además se comunica en su trayecto con las Comunidades de Minas, Huehuetonoc, Tierra Blanca, San Isidro y El Carmen, comunicándose con las cabeceras municipales de Tlacoachistlahuaca y Ometepec las cuales son unas de las cabeceras municipales más importantes de la región y se caracterizan por su actividad comercial, donde se concentran diversos productos agrícolas, ganaderos, artesanales e industriales.

El camino existente corresponde a un camino de terracería Tipo "E", con superficie de rodamiento de terracería en mal estado y con tramos en los que no se cumple con lo especificado en lo referente al alineamiento horizontal y vertical por lo que existen subtramos en donde se deberá efectuar el mejoramiento de su geometría. De tal forma, se pretende la modernización del camino a una carretera Tipo D, de acuerdo con las especificaciones de las normas de servicios técnicos emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes



(SCT); aunado a ello, se considera una velocidad de proyecto de 40 - 70 km/h, tendrá un ancho de corona de 7 metros, calzada de 7 metros para alojar dos carriles de circulación (uno por sentido) de 3.5 metros de ancho. A continuación, se desglosan las características del camino actual y las de proyecto:

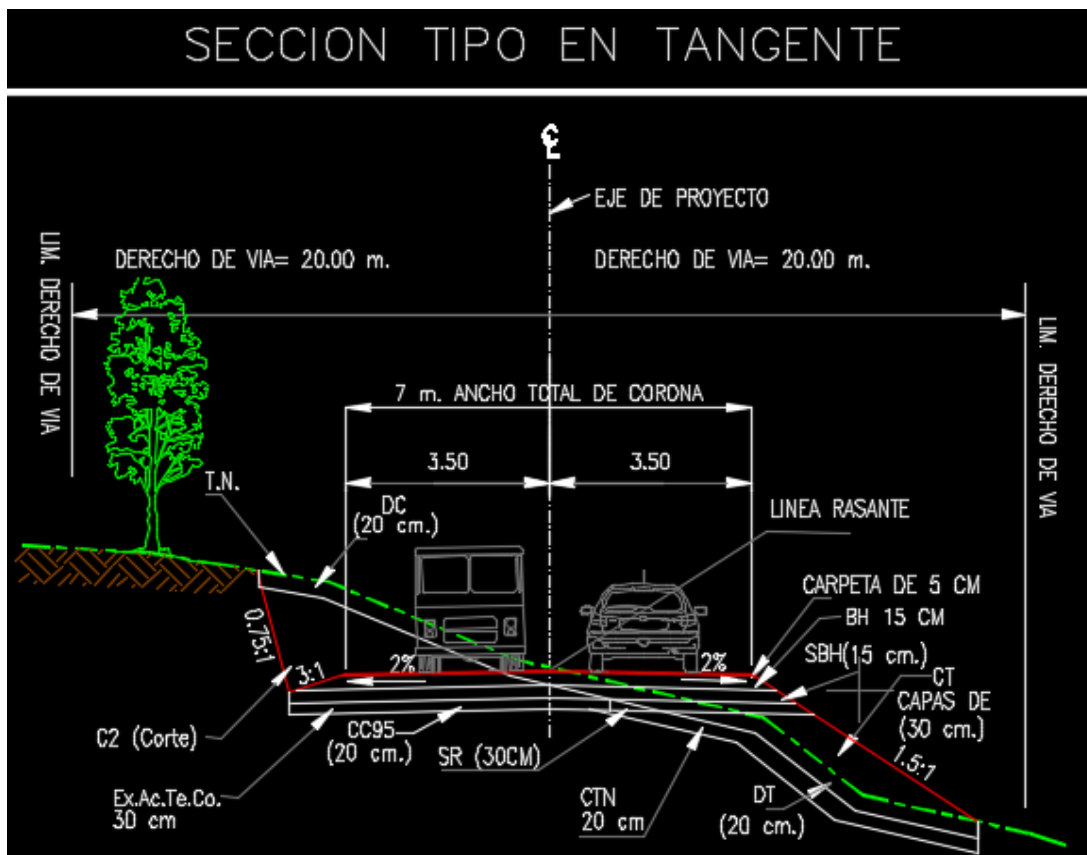


Figura 1. Sección tipo del proyecto.

Tabla 1. Información del camino actual y con proyecto.

Concepto	Actual	Proyecto
Diseño Tipo	E	D
Longitud	8.00 km	8.00 km
Velocidad de proyecto	-	40 km/h
Espesor carpeta asfáltica	-	0.05 metros
Espesor base hidráulica	-	0.30 metros
Ancho de corona	-	7.00 metros
Ancho de calzada	-	7.00 metros
Ancho de carriles	-	3.5 metros cada uno



Ancho de acotamiento	-	0.0 metros
Tránsito (TDPA)	-	100-500 vehículos
Curvatura máxima	-	60° 0' 00"
Pendiente de gobernadora	-	8%
Pendiente máxima	-	12%
Derecho de vía	-	40 metros

Al tratarse un proyecto relacionado con vías de comunicación está sujeto a evaluación de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Para su realización se requiere la liberación de Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino mediante la autorización como se establece en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su Sección Séptima en sus artículos 93 al 100.

II.1.1.2. Justificación

La vulnerabilidad del camino frente a fenómenos hidrometeorológicos y la necesidad de ampliar la conectividad en una de las regiones más marginadas del país: la región de la Costa Chica determinaron la necesidad de modificar el proyecto del camino rural tipo “E” a un camino tipo “D”, considerando que la construcción de la estructura del pavimento sea necesaria para soportar el tránsito de vehículos tanto de carga como de pasajeros, ubicando dos carriles de circulación con el objeto de brindar mayor seguridad al usuario y considerando realizar las acciones de prevención, mitigación y compensación de los impactos.

El proyecto contribuye en atender en el mejoramiento de una de las necesidades básicas de la población: contar con vías de comunicación, adecuadas, cómodas, ágiles y seguras que permita el ahorro del tiempo y energía beneficiando el desarrollo económico u social al disminuir el tiempo y energía de traslado. Asimismo, se crearán fuentes de empleo temporal para un sector de la población en la zona y permanentes durante su vida útil, ya que durante esta etapa se requerirá de personal para dar mantenimiento a esta vía de comunicación. La población beneficiada con el presente proyecto incluye a los habitantes de los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, ya que el camino formará parte de un circuito estatal en la región Costa (sureste), lo que permitirá avanzar en el objetivo de conformar un sistema integral de enlace en el estado de Guerrero.



En el entorno del proyecto se crea un efecto multiplicador sobre diversas actividades productivas, al requerir la contratación de empresas constructoras, casas materialistas, servicios de ingeniería y ambientales.

II.1.1.3. Ubicación física

El proyecto se encuentra ubicado en los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca. El municipio de Tlacoachistlahuaca colinda al norte con el municipio de Alcozauca de Guerrero y el municipio Metlatónoc; al noroeste; con el municipio de Cochoapa el Grande; al suroeste, colinda con el municipio Igualapa y al sur, con Ometepec. Por otro lado, el municipio de Xochistlahuaca, colinda al noroeste con el municipio de Tlacoachistlahuaca y al sur con el municipio de Ometepec. A continuación, se presentan las coordenadas UTM inicial y final del trazo del proyecto (Tabla 2), las coordenadas geográficas cada 200 metros (Tabla 3) y la ubicación del trazo (Figura 2).

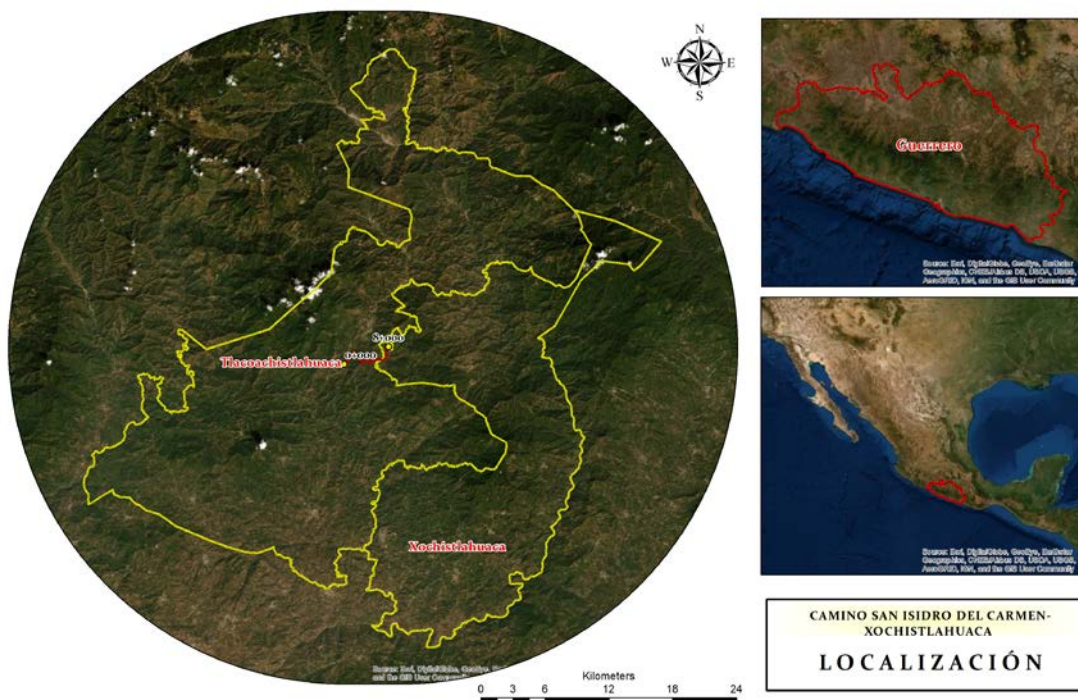


Figura 1. Ubicación del trazo del proyecto



Tabla 2. Coordenadas UTM donde se ubicará el proyecto.

Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
Origen (0+000)	577183.74	1872689.24
Final (8+000)	581162.26	1874329.22

Tabla 3. Coordenadas UTM por cadenamiento, cada 200 metros (Puntos de inflexión en el ANEXO 2).

Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
0+000	577183.74	1872689.24
0+200	577206.57	1872883.60
0+400	577366.57	1872831.45
0+600	577407.44	1872921.58
0+800	577410.50	1873046.28
1+000	577601.10	1873099.93
1+200	577688.25	1873271.79
1+400	577740.12	1873447.15
1+600	577835.47	1873606.10
1+800	577984.44	1873734.40
2+000	578104.40	1873742.52
2+200	578259.92	1873607.80
2+400	578431.95	1873518.72
2+600	578492.91	1873358.12
2+800	578595.13	1873289.13
3+000	578602.11	1873116.54
3+200	578734.11	1872998.47
3+400	578780.81	1872841.56
3+600	578895.70	1872844.22
3+800	579021.54	1872980.68
4+000	579180.93	1873071.18
4+200	579319.01	1872952.33
4+400	579455.83	1872818.87
4+600	579523.71	1872743.81
4+800	579585.65	1872939.91
5+000	579704.23	1872996.47
5+200	579864.69	1872941.92
5+400	580028.71	1873048.69
5+600	580101.50	1873173.02



Cadenamiento	Coordenada (UTM)	
	X	Y
5+800	580268.26	1873188.58
6+000	580417.69	1873094.41
6+200	580545.61	1873078.96
6+400	580717.57	1873115.93
6+600	580888.36	1873230.26
6+800	581013.48	1873371.94
7+000	581067.26	1873568.75
7+200	580996.60	1873747.19
7+400	581005.55	1873876.28
7+600	581027.99	1874057.99
7+800	581099.39	1874176.14
8+000	581162.26	1874329.22

II.1.1.4. Inversión requerida

La inversión aproximada requerida se estima en \$24,459,820.09 (veinticuatro millones cuatrocientos cincuenta y nueve mil ochocientos veinte 09/100 M.N. no incluye IVA) USD 1259078.04 dólares, costo a la fecha de noviembre de 2019; cubrirá la realización de los trabajos que incluye el proyecto desde la preparación del sitio hasta dejar en condiciones óptimas el proyecto para la circulación vehicular. El costo del mantenimiento se determinará conforme a calificación anual que la misma dependencia gubernamental realiza y dependerá del estado físico de la obra con base en las calificaciones que tengan estipuladas para este caso en particular.

La fuente de financiamiento será a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y esta entidad aportará el 100% del capital. El capital invertido no será recuperado por ser un proyecto de utilidad pública. Se construirá en un lapso de 5 años para prevenir cualquier retraso, sea en la asignación de recursos o de otra índole.

II.2. Características particulares del proyecto plan o programa

El trazo cuenta con una superficie total de 32 ha debido a que dicho tramo tiene una longitud de 8000 m y el derecho de vía es de 40 m. No se requiere la construcción de caminos y brechas de acceso al proyecto debido a que el camino existente será utilizado para el acceso de los vehículos, equipo y maquinaria requeridos para la obra.



II.2.1. Superficies requeridas

En la Tabla 4 se determinan las superficies requeridas para el proyecto.

Tabla 4. Superficies requeridas para el proyecto.

Concepto	Unidades
Longitud del proyecto	8000 metros
Ancho del camino	7 metros
Derecho de vía	40 metros
Superficie del derecho de vía	32 hectáreas
Superficie Corona (8000 metros x 7 metros de corona)	5.6 hectáreas

Tabla 5. Tipo de vegetación y/o uso de suelo en el trazo del proyecto.

Cadenamiento	Tipo de vegetación y/o uso de suelo
0+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
0+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
e0+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
0+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
0+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
1+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
1+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
1+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
1+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
1+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
2+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
2+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
2+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
2+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
2+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
3+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
3+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
3+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
3+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
3+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
4+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
4+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
4+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
4+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
4+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino



5+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
5+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
5+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
5+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
5+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
6+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
6+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
6+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
6+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
6+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
7+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
7+200	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
7+400	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
7+600	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
7+800	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
8+000	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino

Superficie total requerida

La superficie total requerida de acuerdo a las dimensiones del proyecto será de 7.95 ha.

Tabla 6. Superficie total requerida.

VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN	m2	Ha
SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	RECTIFICACIONES	983.68	0.10
	CEROS	23907.23	2.39
	TOTAL	24890.91	2.49
	CAMINO EXISTENTE	54607.08	5.46
	SUPERFICIE PROYECTO	79497.99	7.95

El uso de suelo actual cartográfico por donde pasa el trazo del proyecto es: Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino – pino (Figura 3).

La realización del proyecto implica la afectación de superficies adicionales a las ya existentes estimada de 2.49 ha y de éstas 1.76 ha requieren de cambio de uso de suelo (áreas entre los cadenamientos km. 0+000 al km. 5+600) por la afectación de terrenos forestales en Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino – pino. Como se explica en los siguientes planos de afecciones:

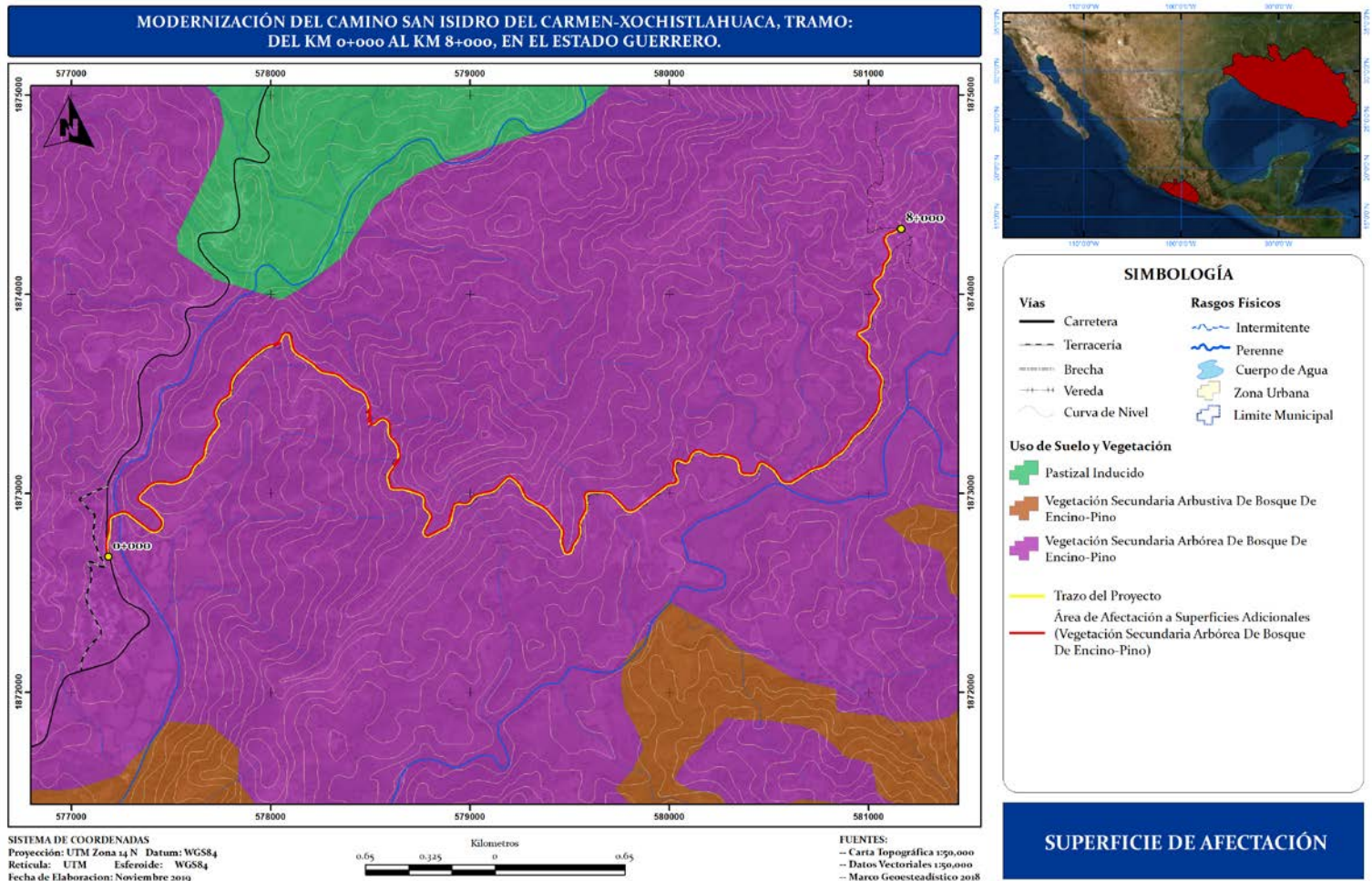


Figura 3. Plano general. Uso de suelo y vegetación del proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero”. El trazo del proyecto (línea amarilla), cruza por vegetación secundaria arbórea de bosque de encino – pino.



Cabe aclarar que el proyecto en sus ocho kilómetros, básicamente sigue el eje del camino de terracería existente con mínimos cambios en su geometría, identificados como rectificaciones en la Tabla 6., asimismo del km. 5+600 al 8+000 son sitios de afectación corresponde a sitios dominados por la agricultura de temporal o los asentamientos humanos que no implican cambio de uso de suelo en terrenos forestales en los términos de la LGDFS, en el caso del km. 7+000 al 8+000 el proyecto no alcanzará los 7 metros de corona, únicamente se modernizarán los anchos existentes, debido a la presencia de los asentamientos humanos no es posible ampliar las terracerías.

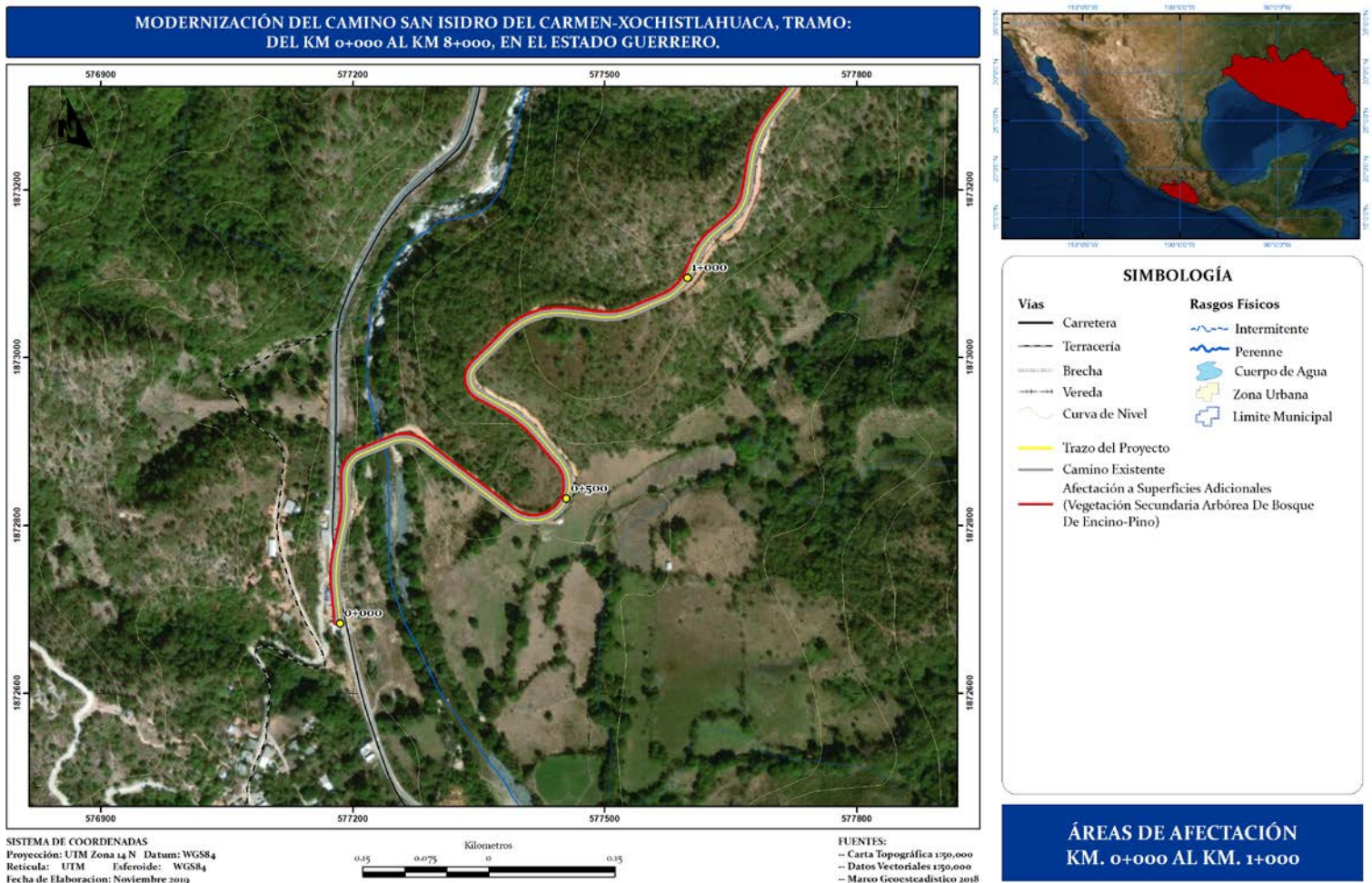


Figura 4. Km 0+000 al km 1+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino, así como agricultura de temporal y pastizal inducido.

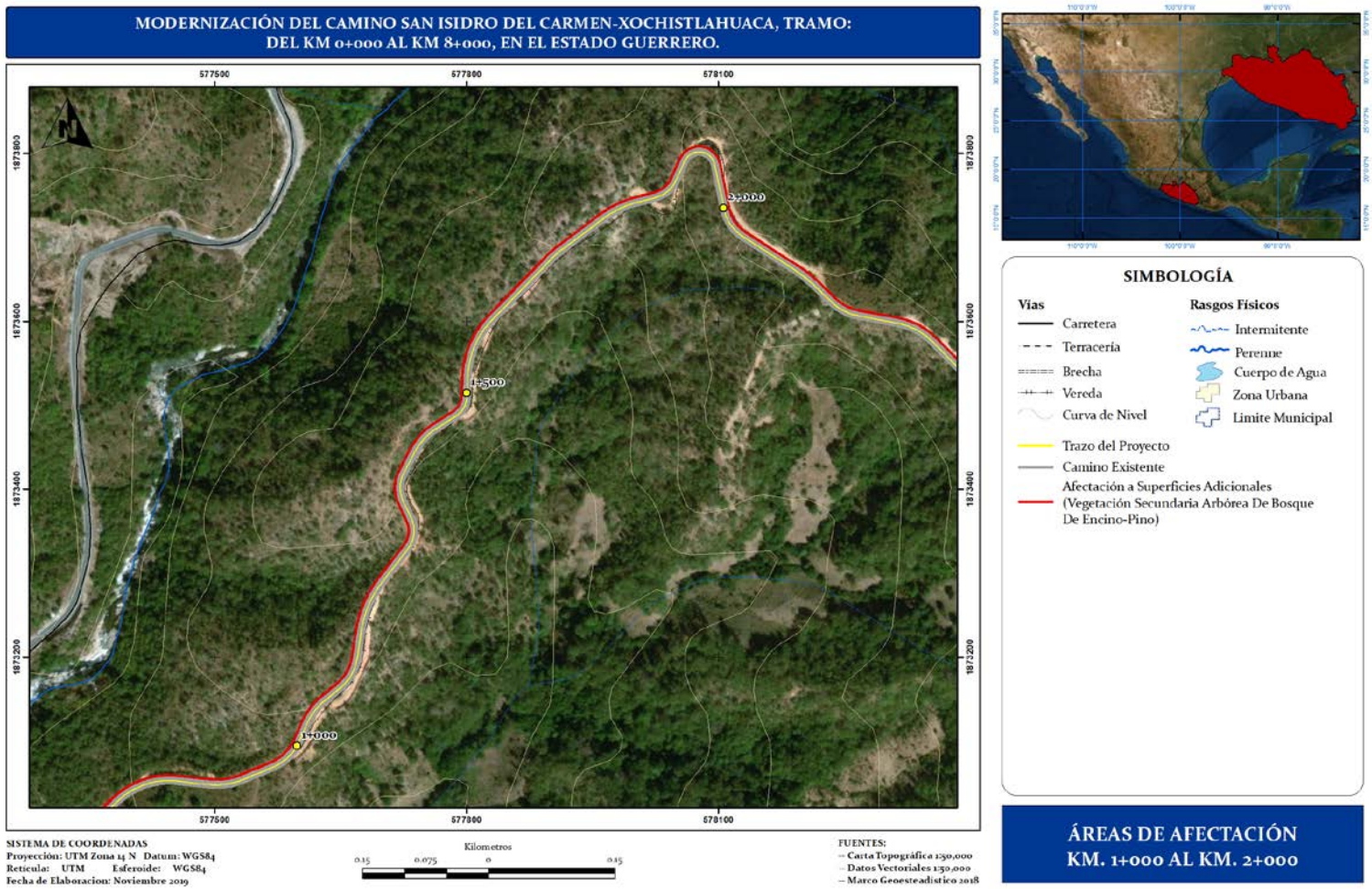


Figura 5. Km 1+000 al km 2+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino.



Figura 6. Km 2+000 al km 3+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino.

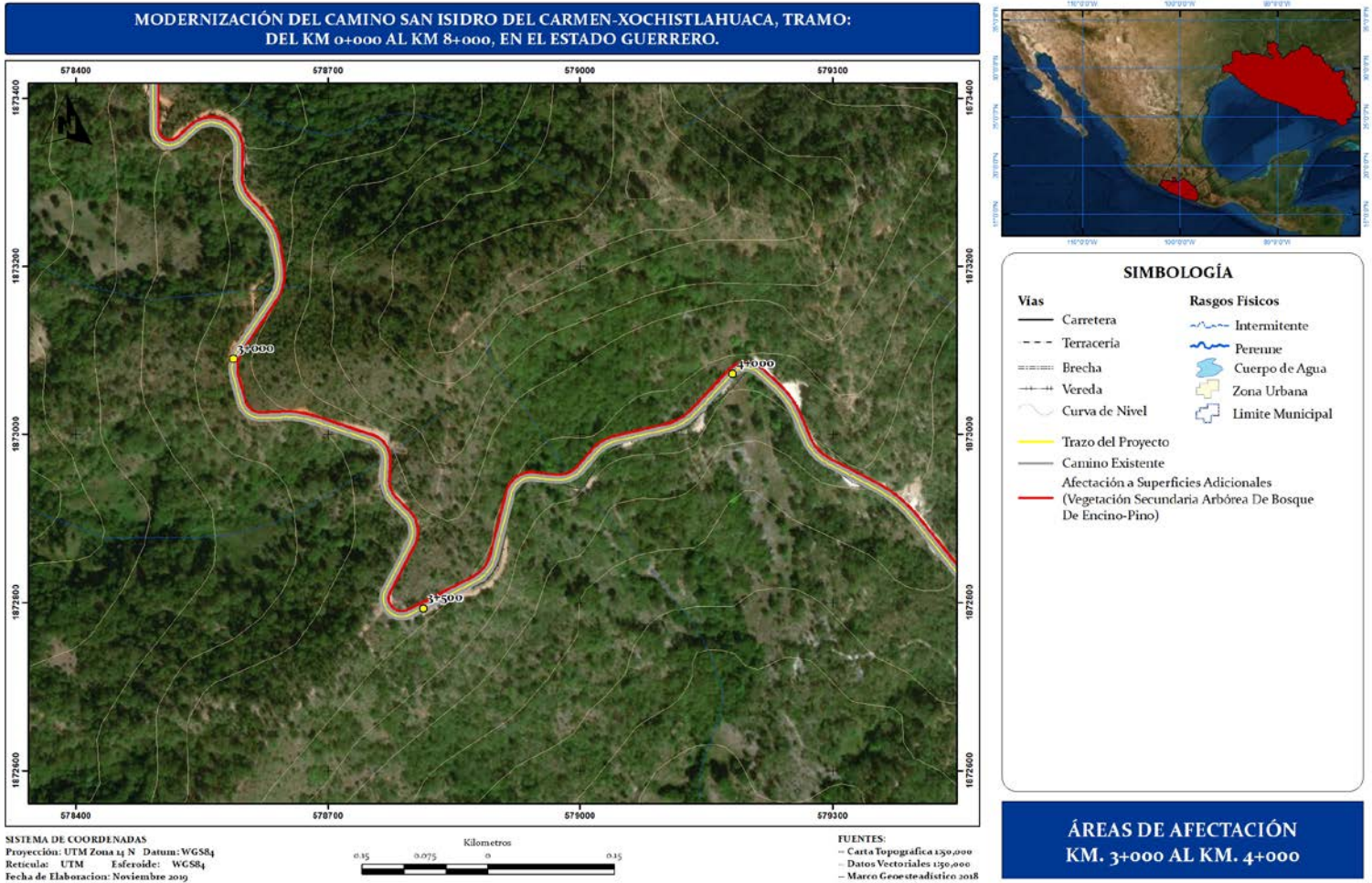


Figura 7. Km 3+000 al km 4+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino.



Figura 8. Km 4+000 al km 5+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino.

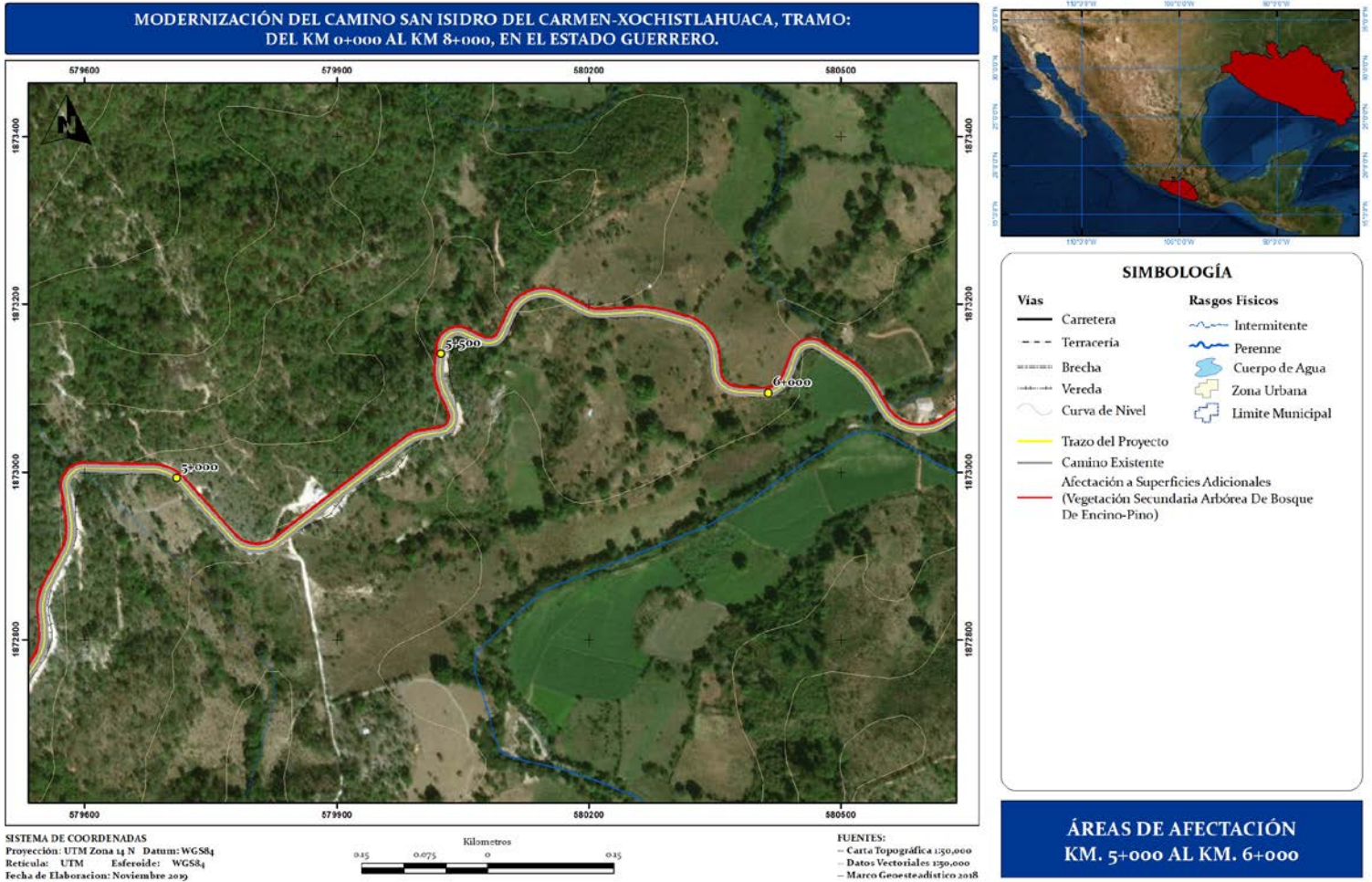


Figura 9. Km 5+000 al km 6+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque encino – pino, del km. 5+600 al km. 6+000: agricultura de temporal y pastizal inducido.

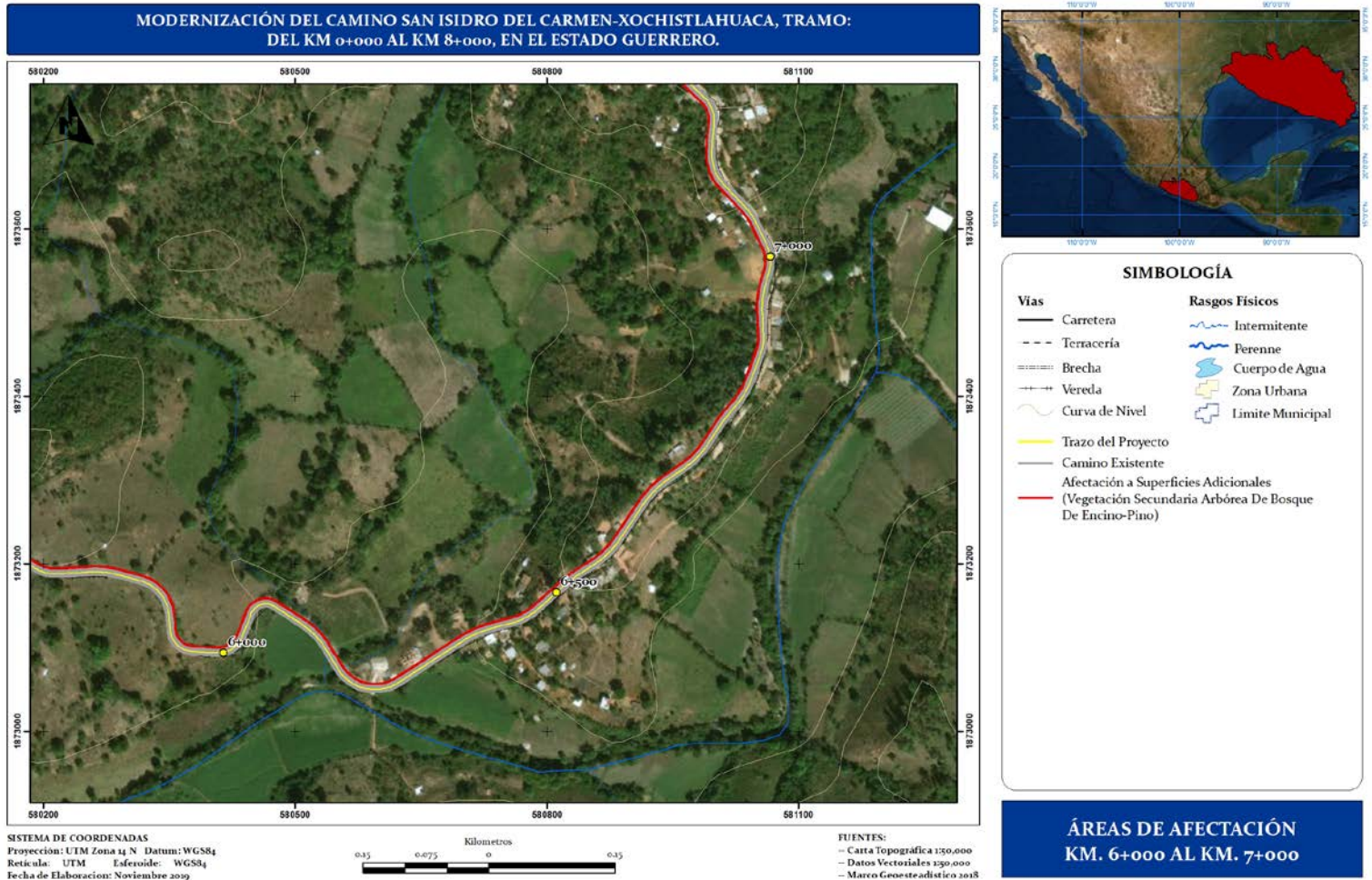


Figura 10. Km 6+000 al km 7+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: agricultura de temporal y asentamientos humanos.

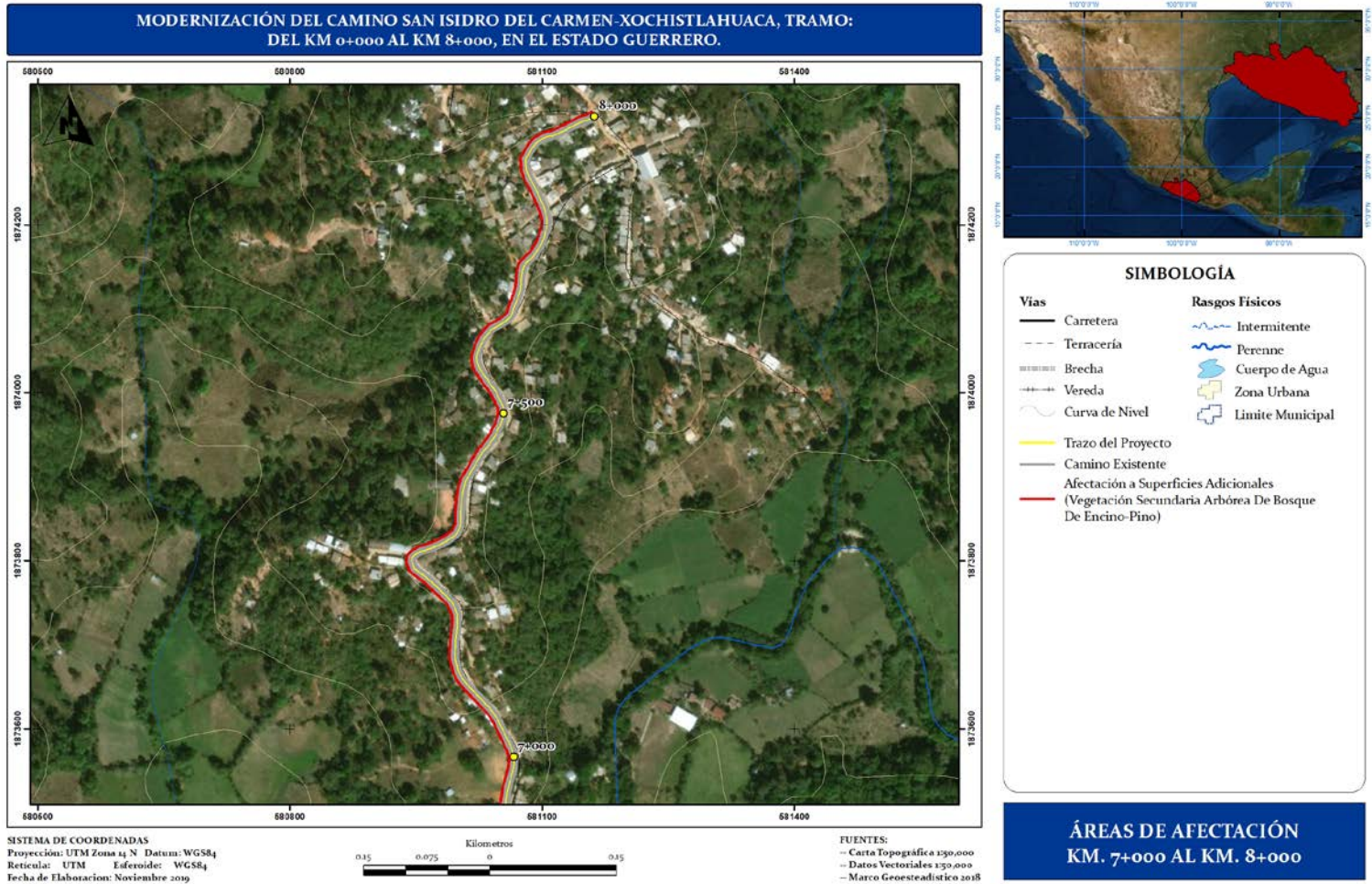


Figura 11. Km 7+000 al km 8+000. Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI: Vegetación secundaria arbórea de bosque encino – pino. Uso de suelo y vegetación predominante en campo: asentamientos humanos.



II.2.2. Programa de trabajo

Se tiene estimado un periodo de 5 años para la preparación del sitio y construcción del proyecto, incluyendo las siguientes actividades.

Tabla 7. Programa general de trabajo.

Concepto	Semestre										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Trámites administrativos incluyen permisos ambientales y liberación del derecho de vía y de recursos.	■	■									
Preparación del sitio											
Instalación de obras provisionales			■								
Acciones de protección de flora y fauna			■								
Desmante			■	■	■						
Despalme				■							
Trazo y nivelación				■	■	■					
Construcción											
Construcción del camino						■	■	■			
Colocación de señalamiento									■		
Limpieza general de lugar de trabajo y acciones ambientales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Representación gráfica regional

En la Figura 12 se presenta el trazo del proyecto a escala regional, con lo que es posible observar sus dimensiones respecto al Sistema Ambiental Regional, el cual se define en el Capítulo IV del presente estudio de impacto ambiental.

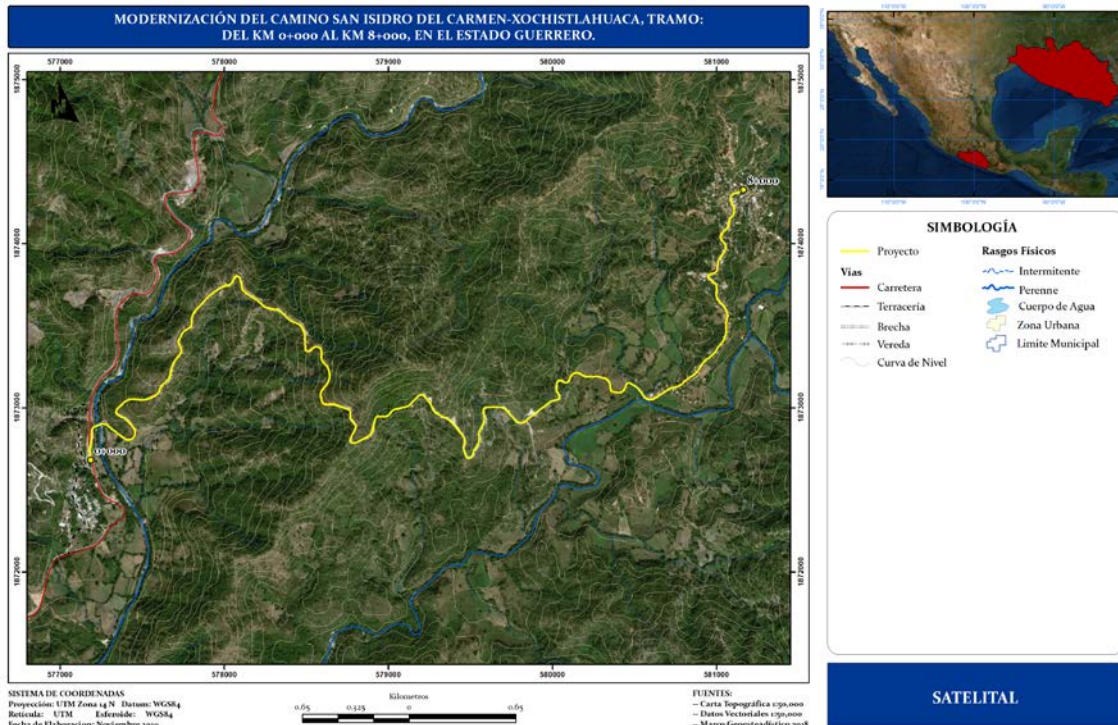


Figura 12. Representación gráfica regional del proyecto.

II.2.3. Preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo las actividades necesarias para dejar el terreno en condiciones apropiadas para el inicio de modernización del tramo carretero. Dichas acciones se describen a continuación:

1. Ejecución de acciones de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre. Se llevarán acciones de rescate y reubicación de los individuos de fauna y flora susceptibles en la zona antes de iniciar los trabajos de desmonte y despalme. Las acciones serán acordes al grupo y características de la especie. Estas se describen con mayor detalle en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.



2. Desmante. Esta actividad consiste en la remoción de la vegetación de acuerdo con las condiciones del sitio. El desmante se realizará únicamente en las zonas de ampliación del camino y consistirá en eliminar la vegetación que cubre actualmente los taludes de corte (vegetación arbustiva, herbácea y árboles). Asimismo, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente.

3. Despalme: Implica la remoción de material superficial del terreno necesario para la construcción de la obra de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Previo al inicio del despalme, se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como los pisos, fondo de excavaciones y taludes de los bancos al término de la explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impidan el drenaje o que no invadan cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de la vegetación, se le adicionarán semillas de pasto o de vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje sin afectar la buena visibilidad.

Obras provisionales

Las obras provisionales son aquellos aspectos o áreas que considerar antes de iniciar un proyecto, ya que estas son necesarias para el comienzo de una obra general o de algún proyecto. El objetivo de estas va desde el almacén, vigilancia o servicios. Para el proyecto "Modernización del Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca, tramo: del Km 0+000 al Km 8+000 en los municipios Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, en el estado de Guerrero." se contemplan las siguientes obras provisionales:

Campamentos: El establecimiento de campamentos no aplica para este proyecto, en virtud de que dentro del trazo del camino existen centros de población en donde podrán pernoctar los trabajadores, en estas localidades se cuentan con los servicios básicos para abastecerse; además se contempla que la mayor parte del personal que se contrate será de la región.

Almacenes: Se establecerán almacenes-bodegas provisionales para el resguardo de materiales, equipos, herramientas, etcétera, mismos que se localizarán en predios baldíos de la población más cercana al frente de obra conforme se vaya dando el avance constructivo. El almacén-bodega será desmontable con un área de 30 m² 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 m² 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.

Taller de mantenimiento de maquinaria y equipos: Se deberá ubicar en un lugar plano. Para proteger el suelo donde se ubique el taller de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diésel), se deberá ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10cm de espesor, misma que deberá de tener una pendiente hacia un depósito donde se deberá de recolectar todo el aceite usado para que posteriormente sea entregado a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área donde se encuentre el taller y hasta 3 m de distancia de la periferia de esta. Los talleres que se construyan en todo el trayecto del camino a pavimentar deberán de ser removidos al finalizar la construcción de este. Al igual que la capa de concreto. En caso de que no se pueda construir la capa de concreto tendrá que utilizarse una lona plástica en la zona del taller.

Estas obras provisionales, dadas las características de la zona se ubicarán en un predio colindante a donde marque la línea de ceros, previo acuerdo de la constructora con el propietario y la autoridad municipal.

Instalaciones sanitarias: En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores se rentarán a una empresa certificada que ofrezca este servicio. Las instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles, y la recolección y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto. Cualquier impacto negativo ocasionado por el mal manejo durante el retiro de los sanitarios portátiles deberá ser mitigado por la empresa encargada de la renta.

Mano de obra local: Durante las diversas fases del proyecto se contratará gente de las comunidades inmersas en el mismo, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo con el tipo de trabajo requerido. Se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar interferencias, abusos, falta de respeto hacia los miembros de la comunidad y sus prácticas y/o creencias culturales, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo agradable. Asimismo, se le proporcionará el equipo de seguridad de acuerdo con sus actividades.

Agua: El agua para consumo de las personas que labore en el proyecto será únicamente purificada. Por otra parte, la utilizada para las labores de obra se obtendrá de tomas autorizadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en pozos o cuerpos de agua cercanos. 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.



Combustible: Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto. Dicho combustible se adquirirá en las estaciones de servicios autorizadas.

Caminos auxiliares: El proyecto consiste en la rehabilitación, así como la ampliación de un puente vehicular, todo esto sobre vialidades ya establecidas con anterioridad, por lo que no se requerirá la apertura de caminos auxiliares.

Obras adicionales

Para el diseño de las obras de drenaje se determinaron las cuencas hidrológicas de cada una de ellas sobre la carta topográfica de INEGI escala 1:50,000 y se realizaron los estudios hidráulicos y el cálculo del gasto hidrológico utilizando los métodos Racional Americano, Taylor y Ven Te Chow (ANEXO 4). En total se proyectaron 33 obras de drenaje, de las cuales 30 son alcantarillas de Tubo de Polietileno de alta resistencia de 120 centímetros de diámetro y 3 alcantarillas de losa de concreto reforzado, todas son obras nuevas. Todas las alcantarillas de drenaje, ya fueran de tubo o de losa se proyectaron de tal forma que se evitaran encauzamientos o canalizaciones innecesarias.

Asimismo, el camino de terracería tiene un Puente (existente y en operación) que cruza por el Río San Pedro a la altura del Km. 0+240. Este Puente no se modernizará ni tendrá modificaciones en sus dimensiones, por lo que no se considera en esta MIA-R.

Tabla 8. Descripción de las obras de drenaje complementarias del proyecto.

No.	CADEMANIENTO	OBRA PROPUESTA	DIMENSIONES (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO
1	KM 0+068.63	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
-	KM 0+228.44	PUENTE EXISTENTE	5 metros x 60 metros	RÍO SAN PEDRO
2	KM 0+367.49	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
3	KM 0+466.20	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
4	KM 0+635.45	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
5	KM 0+813.74	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
6	KM 1+050.58	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
7	KM 1+625.12	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
8	KM 1+816.95	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
9	KM 2+144.25	TUBO	1.20	INTERMITENTE SIN NOMBRE
10	KM 2+567.17	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
11	KM 3+133.11	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
12	KM 3+234.97	TUBO	1.20	INTERMITENTE SIN NOMBRE



13	KM 3+303.46	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
14	KM 3+349.29	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
15	KM 3+534.90	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
16	KM 3+696.60	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
17	KM 3+746.06	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
18	KM 3+802.23	TUBO	1.20	INTERMITENTE SIN NOMBRE
19	KM 3+868.64	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
20	KM 3+897.41	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
21	KM 3+950.42	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
22	KM 4+016.08	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
23	KM 4+084.04	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
24	KM 4+630.14	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
25	KM 4+809.89	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
26	KM 4+866.37	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
27	KM 4+874.82	TUBO	1.20	INTERMITENTE SIN NOMBRE
28	KM 5+100.63	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
29	KM 5+185.65	LOSA	1.50 x 1.20	OBRA DE ALIVIO
30	KM 5+351.35	TUBO	1.20	OBRA DE ALIVIO
31	KM 5+522.36	LOSA	4.0 x 1.5	OBRA DE ALIVIO
32	KM 6+190.22	TUBO	1.20	INTERMITENTE SIN NOMBRE
33	KM 6+192.22	LOSA	4.0 x 2.50	AFLUENTE INTERMITENTE DEL ARROYO CHINAPA

Puentes

El camino tiene un Puente existente y en operación que cruza por el Río San Pedro en el Km. 0+240. Esta estructura mayor no se modernizará ni tendrá modificaciones por lo que no se considera en esta MIA-R.



Obras asociadas

Las obras asociadas y que se requerirán para el desarrollo del proyecto serán bodegas provisionales, patios de maquinaria y habilitado de materiales, que dependerán de los programas y procedimientos constructivos de la obra.

Los materiales para las obras y actividades se obtendrán de Bancos de préstamo de materiales que se encuentran en explotación actualmente (inventariados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) y que cuenten con autorización previa en materia de impacto ambiental por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El banco de material que se decida utilizar será responsabilidad únicamente de la empresa que se encargará de ejecutar los trabajos. En caso de que la contratista decidiera utilizar algún banco de material nuevo, ésta será la encargada de tramitar los permisos, misma que realizará las pruebas necesarias y en su caso seleccionará nuevos bancos y realizará las gestiones necesarias ante la autoridad para conseguir los permisos de aprovechamiento, así como de restauración ambiental de los mismos.

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán materiales pétreos para la conformación de terracerías y pavimentos. De acuerdo con las necesidades del proyecto se localizaron los bancos enlistados en la Tabla 9.

Tabla 9. Características de los Bancos de Materiales, cercanos a la zona del trazo.

No.	Nombre	Localización	Clasificación geológica	Empleo
1	Banco río verde	Km 9+000 ambos lados Carretera Ometepec- Cacahuatpec	Grava arena	Concreto asfalto; base hidráulica; subbase y sello
2	S/n	Km 1+500 Lado Izquierdo Carretera Tlacoachistlahuaca- Minas	Arenisca- granodiorita muy compacta	Subbase, terracerías y subrasante
3	S/n	Km 4+000 Lado Izquierdo Carretera Minas - Metlatonoc	Arenisca muy compacta.	Subbase, terracerías y subrasante
4	S/n	Km 4+200 Lado Izquierdo Carretera Tlacoachistlahuaca - Metlatonoc	Arenisca granodiorita compacta.	Subbase, terracerías y subrasante
5	Banco río San Pedro	Km: 12+240 ambos lados de Carretera Tlacoachistlahuaca- Metlatonoc	Grava arena	Concreto asfalto; base hidráulica; subbase y sello
6	Banco río s/n	Km 0+300 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Grava arena	Concreto asfalto; base hidráulica; subbase y



				sello
7	S/n	Km 1+400 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Granito alterado c/tonos rojizos	Subbase, terracerías y subrasante
8	S/n	Km 3+000 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Granito alterado c/tonos rojizos	Subbase, terracerías y subrasante
9	S/n	Km 3+500 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Granito alterado c/tonos rojizos	Subbase, terracerías y subrasante
10	S/n	Km 5+100 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Granito alterado c/tonos rojizos	Subbase, terracerías y subrasante
11	S/n	Km 5+500 Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca	Granito alterado c/tonos rojizos	Subbase, terracerías y subrasante

II.2.5. Construcción

La etapa constructiva implica el desarrollo de las actividades de excavaciones, armadas cimbradas y colocadas de estructuras, montaje de trabes, colocación de parapetos y acabados. A continuación, se describen para la etapa de construcción, las obras y actividades generales.

1. Cortes: Son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra.

En las zonas donde el proyecto geométrico considere cortes, se procederá a realizar dicho corte del material del terreno natural en el espesor necesario conforme a los niveles de proyecto, para dar paso a la construcción de la capa subrasante en la forma como se indica más adelante; la superficie descubierta se procederá a compactarla al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm. de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar. Para la estabilidad del talud en corte, se recomienda una relación de 0.5: 1.0.

El material producto de cortes libre de material orgánica y basura, que cumpla estrictamente con especificaciones de proyecto, podrá utilizarse en la construcción del cuerpo de terraplén como se indica más adelante o incluso puede ser utilizado en la reparación de posibles zonas inestables, mientras que el material a eliminar producto de corte que no cumpla con las especificaciones del proyecto, se depositará en el lugar indicado por el Residente de obra (Banco de Tiro) previamente autorizado por el promovente.

En las zonas de corte donde se detecten fragmentos de roca, estratos rocosos o suelos muy cementados, y únicamente se requiera dar nivel de proyecto, se procederá a perfilar la



superficie descubierta para alojar la capa de subrasante de 30 cm. de espesor compacto. Debido a las condiciones actuales del camino, no se contemplan cortes importantes del terreno. Es importante recalcar que no se requerirá de la utilización de explosivos en esta etapa.

2. Terraplenes: Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes. Se delimitará la zona de desplante del terraplén mediante estacas u otras referencias. Previo al inicio de los trabajos, la zona de desplante del terraplén estará debidamente desmontada. Antes de iniciar la construcción de los terraplenes se rellenarán los huecos resultantes del desmonte y despalme con material compactado; asimismo, se compactará el terreno natural o el despalmado en el área de desplante, en un espesor mínimo de veinte centímetros y a una compactación similar a la del terreno natural.

En el caso del material resultante de los cortes, si éste cumple con las especificaciones del proyecto, se utilizará en la construcción del cuerpo del terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes. El material faltante podrá ser adquirido en los bancos de materiales comerciales existentes en la región, y que cuenten con la autorización en materia de impacto ambiental para tal efecto.

Los materiales para cada capa deben cumplir con los requisitos de calidad señalados en las normas vigentes. En caso de obtener material que no cumpla con los requisitos de calidad señalados, será sustituido por otro de mejor calidad.

Cuando el nivel de desplante coincida sensiblemente con el nivel freático, se evitará desplantar el terraplén directamente sobre la superficie saturada, procediendo al abatimiento del nivel freático o a la colocación de una primera capa a volteo de espesor suficiente para que soporte al equipo.

Cuando la construcción de la capa subrasante se ejecute directamente bajo el nivel del piso de un corte y los materiales del sitio satisfagan las características requeridas, dicha capa se formará sin necesidad de una excavación adicional, escarificando y compactando la cama de corte, con el espesor y grado de compactación establecido. Cada capa de material compactable, tendida y conformada, se compactará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro de las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada, hasta alcanzar el grado indicado en el proyecto.

Cada capa de material no compactable, tendida y conformada, se acomodará mediante bandeo, roseando un tractor montado sobre orugas, que tendrá una masa mínima de treinta y seis



toneladas, de forma que pase cuando menos tres veces por cada sitio. El número de pasadas podrá ser ajustado en la obra, dependiendo del equipo que se utilice.

3. Rellenos: El relleno es la colocación de materiales seleccionados o no, en excavaciones hechas para estructuras, obras de drenaje y subdrenaje, cuñas de terraplenes contiguos a estructuras, así como trincheras estabilizadoras. Los trabajos de relleno se podrán iniciar tan pronto como sea posible, especialmente cuando las condiciones de desplante total o parcial de la estructura requieran protección.

Las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área de relleno. Los rellenos se compactarán a un grado de compactación mínimo de noventa por ciento de su masa volumétrica seca máxima, obtenida mediante la prueba AASHTO estándar.

Para el relleno de alcantarillas y estructuras en forma de arco, el material se extenderá en capas de manera simétrica, tanto respecto al eje transversal de la estructura como al eje longitudinal y se compactará también simétricamente, a mano o con equipo manual.

En el caso de los rellenos de excavaciones para estructuras, muros de contención y colchones de protección de las obras de drenaje se ejecutarán previamente a la construcción de terraplenes.

Los rellenos de filtro se colocarán en capas apisonadas. Cuando se trate de rellenos de filtro para obras de drenaje y subdrenaje, se tendrán los cuidados necesarios para no dañar las paredes de la excavación, los tubos o los geotextiles.

Las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.

4. Acarreos: Se refieren al transporte de material producto del aprovechamiento de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción, hasta el lugar de utilización, depósito o disposición en banco de desperdicios. Los materiales serán transportados en vehículos cubiertos con lonas o costales húmedos para evitar la dispersión de polvos o partículas durante el trayecto que recorran, se humedecerá la caja de los vehículos y los camiones no rebasarán el 80% de su capacidad de carga.

5. Estructuras de Concreto Reforzado: Se refiere a la combinación de concreto hidráulico y acero de refuerzo, para integrar una estructura con las propiedades que cada uno de ellos



aporta. Las estructuras de concreto reforzado pueden ser elementos colados en el sitio o precolados.

Los materiales que se utilicen en la construcción de estructuras de concreto reforzado, así como su transporte y almacenamiento, cumplirán con los lineamientos técnicos establecidos en las Normas aplicables a los Títulos 02. Materiales para Concreto Hidráulico, 03. Acero y Productos de Acero y 04. Soldadura, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CTM Características de los Materiales.

El equipo que se utilice para la construcción de estructuras de concreto reforzado será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria. El transporte y almacenamiento del material se realizará empleando los caminos de accesos determinados y sin rebasar las superficies determinadas, evitando afectaciones fuera de la línea de ceros del proyecto.

En el caso de elementos precolados, los patios de maniobras contarán con accesos adecuados al sitio de fabricación de las piezas, y su adecuada transportación al sitio de la obra.

6. Cunetas: Son zanjas que se construyen adyacentes a los hombros de la corona en uno o en ambos lados, con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie de la corona, de los taludes de los cortes, o del terreno contiguo, conduciéndola a un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros.

Previo a la colocación del revestimiento, la superficie por cubrir estará afinada, humedecida y compactada al grado establecido. El tipo de recubrimiento, su espesor, la resistencia del concreto hidráulico o la proporción suelo-cemento, serán las que establezca el proyecto.

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

7. Contracunetas: Son zanjas o bordos que se construyen en las laderas localizadas aguas arriba de los taludes de los cortes, con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie del terreno natural, conduciéndola a una calada inmediata o a una parte baja del terreno, para evitar el saturamiento hidráulico de la cuneta y el deslave o erosión del corte. Las zanjas podrán estar recubiertas y los bordos pueden ser de tierra, concreto o suelo-cemento.

8. Señalamiento y colocación de dispositivos de seguridad:

- a) Señalamiento vertical. Una vez concluidas las obras de drenaje y pavimentación se realizará la colocación del señalamiento vertical preventivo, informativo y restrictivo. El diseño e instalación del señalamiento necesario que permita regular el uso de la



vialidad, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente, así como para la protección y respeto a la flora y fauna adyacente al proyecto.

- b) Señalamiento horizontal. Previo barrido de la superficie de rodamiento se procederá a realizar el pintado de marcas sobre el pavimento o señalamiento horizontal.

II.2.6. Operación y mantenimiento

Una vez terminada cada etapa del proyecto carretero se abrirá completamente a la operación diaria, la cual la realizarán los vehículos que circulen diariamente el camino, la velocidad máxima permitida para circular será de 30-40 km/h, al abrirse completamente este nuevo tramo de 14 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 del promovente. 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.

1.2.5.2 Mantenimiento

Los caminos, por su uso constante requerirán del mantenimiento preventivo y correctivo para su adecuado funcionamiento y vida útil. El mantenimiento de esta vía de comunicación estará a cargo del promovente. En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Limpieza y mantenimiento de señalización. Esta tarea será realizada apeguándose a un calendario previamente elaborado y producto de los programas de inspección. Las señales que sean retiradas por deterioro serán depositadas en los locales designados por el Gobierno del Estado de Guerrero.
- Limpieza, inspección y mantenimiento de carpeta asfáltica. Estas actividades serán realizadas de acuerdo con las normas internas de SCT.
- Comodidad de rodamiento, capacidad estructural y seguridad, realización de pruebas destructivas del pavimento, rugosidad del pavimento, así como la experiencia y normatividad existentes.



II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Por tratarse de una obra de infraestructura civil, no se prevé el abandono del sitio. Este tipo de proyectos tienen una vida útil permanente bajo mantenimiento y operación programada, pero para efecto de establecer el plazo de operación que derive de la eventual emisión de la resolución de impacto ambiental, se proponen 50 años.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor y autorizados por la dependencia ambiental correspondiente. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmanteladas las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de deshechos.

II.2.8 Residuos

Residuos peligrosos

Con respecto a los Residuos Peligrosos, se realizará su manejo de acuerdo con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Los residuos peligrosos, clasificados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, derivados del desarrollo del proyecto, serán: solventes gastados, residuos de pinturas, combustibles (gasolinas, diésel, naftas gastadas), estopas o felpas impregnados con aceites, etc. Se estima un promedio aproximado de entre 25 y 35 kg/mes de residuos peligrosos. Los sitios de generación de este tipo de residuos serán en los patios y talleres de maquinaria, y se dispondrán temporalmente en el sitio identificado por la constructora como almacén temporal de residuos peligrosos, si es necesario serán estabilizados para su posterior recolección,



transportación y disposición final por parte de una empresa previamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Residuos de sólidos urbanos

Con información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se cuenta con una estimación de los residuos sólidos urbanos que se generan por persona de acuerdo con la Zona Geográfica del País. Para el proyecto que nos ocupa se tomará como referencia la generación per cápita de la Zona Centro a, que corresponde a 1.05 kilogramos por habitante por día.

Residuos de manejo especial

Durante las etapas de preparación de la obra se generarán residuos producto del despalme (residuos vegetales y suelos), algunos podrán ser obsequiados a los habitantes locales para su utilización en forma de leña y madera (en el caso de los árboles leñosos) o almacenados en bancos de tiro que la autoridad ambiental en la materia autorice. Cabe mencionar que parte de los residuos derivados de cortes se utilizarán para la construcción de terraplenes.

La obra además generará residuos con materiales producto de la construcción, por ejemplo, escombros, restos de varilla, metales y concretos entre otros, de lo que se estima una generación total de tres toneladas. Para su disposición en sitios de tiro que autorice la autoridad en la materia, se registrará el correspondiente plan de manejo por parte de la empresa que ejecute el proyecto.

Residuos de líquidos

Se generarán residuos líquidos en el empleo de agua en las etapas de preparación del sitio y construcción. Será utilizada en tres conceptos: el primero utilizado como agua potable para consumo humano (3 litros/día – humano promedio).

En el manejo de los residuos líquidos que se generarán como producto de los desechos humanos serán instalados sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores, el mantenimiento diario correrá a cargo de una empresa contratada para dicho servicio, se empleará agua cruda.

En la etapa de operación, las aguas residuales se generarán permanentemente por el uso y empleo de los servicios sanitarios instalados a lo largo del tramo carretero, para dar tratamiento se construirán fosas sépticas, para la recepción de aguas residuales producto de los sanitarios fijos. Asimismo, dentro de las instalaciones del proyecto se contempla la instalación de pendientes para desalojar la mayor cantidad de agua de la superficie de rodamiento de la construcción de la carretera, estas obras también permitirán el flujo de arroyos intermitentes o continuos, cuyos pasos afecten el terraplén del proyecto.



Emisiones a la atmósfera

En las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones provocadas por el empleo de los motores de los vehículos utilizados para las actividades propias del proyecto, estos polvos serán dispersados por el aire y viento, para ser depositados en los alrededores por donde transiten los vehículos.

Otros vehículos que provocarán emisiones a la atmósfera serán los automotores, aunque en menor escala, comparadas con la etapa de operación del proyecto. Durante la etapa de operación del tramo carretero se generarán emisiones producto del tránsito vehicular por el tramo carretero, oscilando alrededor de 100 - 500 vehículos/día; produciendo contaminantes como: óxido de nitrógeno, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburo, partículas sólidas suspendidas, etc. Sin embargo, no se tiene precisa la cantidad de dichas emisiones, ya que dependerá de diversas condiciones, como: densidad del flujo vehicular, tipo y calidad del combustible, condiciones físicas de los motores de los vehículos a transitar, entre otros. Otro parámetro que varía dentro de la determinación es la dispersión atmosférica y de los contaminantes, adicionalmente la temperatura ambiental, humedad relativa, concentración; parámetros importantes en la determinación de la cantidad de emisión de cada contaminante y de cada vehículo que transitará por el proyecto. Es importante mencionar que el proyecto se realizará a cielo abierto, por lo que las condiciones atmosféricas permitirán que las emisiones se podrán dispersar sin sufrir congestión o acumulación.

Como ya se mencionó, se generarán emisiones por parte de los vehículos que transportarán los materiales para la construcción de la carretera, sin embargo, el acortamiento en los tiempos de desplazamiento de los vehículos disminuirá las emisiones a la atmósfera.



Capítulo III
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y
EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE
SUELO

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.**



Índice

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

III.1.	Constitución Política de los Estados Unidos de México.....	4
III.2.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	5
III.3.	Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024.....	8
III.4.	Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.....	10
III.5.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	13
III.6.	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	14
III.7.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	15
III.8.	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	16
III.9.	Ley de Aguas Nacionales.....	17
III.10.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	18
III.11.	Ley General de Vida Silvestre.....	20
III.12.	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	22
III.13.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	23
III.14.	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	24
III.15.	Ley de Federal de Responsabilidad Ambiental.....	25
III.16.	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.....	27
III.17.	Ley Número de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Guerrero.....	29
III.18.	Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero Número 574.....	29
III.19.	Ley Número de Bienestar Animal del Estado de Guerrero.....	31
III.20.	Ley Número de Aprovechamiento y Gestión Integral de Los Residuos del Estado de Guerrero 32	
III.21.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	33
III.22.	Áreas Naturales Protegidas Federales.....	40
III.23.	Áreas Naturales Protegidas Estatal.....	41



III.24.	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.....	43
III.25.	Regiones Terrestres Prioritarias	44
III.26.	Regiones Hidrológicas Prioritarias.	45
III.27.	Regiones Marinas Prioritarias.....	47
III.28.	Normas Oficiales Mexicanas.....	49
	Conclusiones	53



CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

El objetivo del Capítulo III es establecer la relación que existe entre el presente proyecto denominado: **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, con las diversas disposiciones de los instrumentos normativos, ambientales y de planeación aplicables en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, para con ello determinar si las características del proyecto, y el proyecto en sí mismo, es viable y congruente en términos legales.

El proyecto se ubica en el Estado de Guerrero, en los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca; por lo que se utilizaron distintas fuentes de información a nivel federal, estatal y municipal que tuvieran incidencia sobre el Sistema Ambiental Regional y el proyecto en particular. Con la información se realizó el análisis jurídico correspondiente para asegurar que no exista contravención con los planes y programas en materia ambiental, así como de los demás instrumentos y disposiciones legales aplicables.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos de México

La Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos promulgada el 5 de febrero de 1917 establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

En el artículo 4, párrafo quinto establece como derecho constitucional que:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.” Siendo este artículo el que fundamenta y motiva las leyes que regulan en nuestro país lo referente al ambiente, su protección, restauración, aprovechamiento y uso, así como las sanciones que resulten de acciones que atenten contra este, en el entendido que el 4º



constitucional es la primera referencia que da forma y sustenta jurídicamente al presente estudio para la Manifestación de Impacto Ambiental.”

Por otra parte, menciona en su artículo 25, párrafo primero establece que:

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

Vinculación con el proyecto: La construcción y modernización de caminos es una tarea fundamental y parte del crecimiento integral económico y social a nivel nacional y estatal, dichas acciones están previstas en los instrumentos legales que a su jurisdicción competen y no están exentos de cumplir con las disposiciones que en materia del cuidado al medio ambiente y a los elementos que lo conforman se refieren.

El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional aplicará las medidas preventivas, de mitigación y remediación para lo cual se ingresará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el presente documento. Se considera realizar todas las actividades al margen de la normatividad ambiental vigente y aplicable, con el objetivo de tener el menor impacto ambiental y social posible.

III.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. Todas las expectativas que un estado-nación tiene como parte de su desarrollo, están basadas en este documento, el cual es facultad y obligación del poder ejecutivo ejecutar a través de las instituciones organizadas en tres niveles de competencia y operación: federal, estatal y municipal. Este representa el vínculo directo con



las actividades que en su ejercicio y fin tengan las máximas establecidas en la Carta Magna de: Desarrollo Nacional, sustentable; que se encuentren además contemplados en el PND y sus objetivos, como es el caso de la infraestructura carretera.

El Plan Nacional de Desarrollo que entró en vigor con la presente administración (2019-2024) y tiene como objetivo principal: transformar la vida pública del país para generar un desarrollo incluyente. Para alcanzar dicho objetivo se proponen tres ejes generales:

- I. Justicia y estado de derecho
- II. Bienestar
- III. Desarrollo económico

Por otra parte, se proponen tres “ejes transversales”, es decir, tres grandes grupos de toma de decisiones, políticas públicas y programas de diversa índole que por su carácter “transversal”, suponen cohesión y coordinación con las metas y el objetivo general del PND:

- I. Eje transversal 1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión.
- II. Eje transversal 2. Combate a la corrupción y la mejora a la gestión pública.
- III. Eje transversal 3. Territorio y desarrollo sostenible.

El eje 3. Territorio y desarrollo sustentable, refiere a la importancia de considerar la dimensión territorial en la toma de decisiones, principalmente, en los proyectos de infraestructura. Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

“1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable los recursos naturales.

2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.



3. *En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.*
4. *Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.*
5. *El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.”*

Otro aspecto donde el PND considera vital en el desarrollo y sobre todo modernización de la infraestructura carretera en el eje general 3: Desarrollo económico. En su objetivo 3.6. Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional menciona lo siguiente:

“La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. Por un lado, la infraestructura social ayuda disminuyendo la disparidad de oportunidades acercando a la gente a servicios básicos como salud, educación y saneamiento. Por el otro, la infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.”

Para alcanzar este objetivo se proponen las siguientes estrategias:



“3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.

3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.

3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.”

Vinculación con el proyecto: Derivado de lo anterior, se visualiza que el proyecto **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, es congruente dentro de las estrategias propuestas por el ejecutivo federal, ya que el proyecto prevé la modernización de infraestructura carretera. Asimismo, su ejecución plantea beneficios tales como, la mejora de la conectividad vial entre las localidades de Minas, Huehuetonoc, Tierra Blanca, San Isidro y El Carmen, y en general, los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, los cuales son de las zonas más marginadas en el estado de Guerrero y en el país. Asimismo, traerá consigo la generación de empleo, y asegura a través de su buen funcionamiento y mantenimiento, la conectividad y acceso a los servicios de educación y salud, generando bienestar en la región.

III.3. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024

El Programa Nacional de Infraestructura Carretera (PNIC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) 2018-2024 plantea que la infraestructura carretera es elemento detonador



del desarrollo, por lo que dará prioridad a zonas donde no la hay. México cuenta con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras, de los cuales 50 mil kilómetros los administra la federación -40 mil son libres y el resto están concesionadas a privados- y mueve al 95% del pasaje y 56% de la carga. De acuerdo con la SCT durante esta administración se atenderán 5 mil 500 kilómetros a nivel nacional dentro del **Programa para la Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales**, con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos, en donde se hará uso intensivo de mano de obra local, con material disponible en la región. Se pretende generar, sólo durante 2019, 14 mil empleos directos y 10 mil indirectos.

Los objetivos del PNIC:

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- **Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.**
- Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a todos la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.



Asimismo, establece tres prioridades:

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

Vinculación con el proyecto: En la zona donde se desarrollará el proyecto resulta primordial el incremento y la modernización de la infraestructura carretera, servicios de transporte y comunicaciones. Es así como el presente proyecto, mediante la modernización del **Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, brindará una vía comunicación con las condiciones necesarias para su tránsito eficiente con las menores afectaciones ambientales, fomentando así la competitividad, productividad y el desarrollo económico en la región. Además, el incremento y mejora en la conectividad entre las localidades permitirá el acceso a más oportunidades y servicios por parte de los habitantes de los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, contribuyendo así con el desarrollo social de la región, prioritario para esta administración.

III.4. Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. El Plan se desarrolla bajo cinco ejes:



Eje	Descripción
Guerrero Seguro y de Leyes	Un Guerrero que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Este eje busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales. Este eje responde a la necesidad más urgente en el estado: la seguridad pública. La prioridad en términos de seguridad pública será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante su prevención y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. Fortalecer el tejido social es indispensable para mejorar las condiciones de vida e inhibir las causas del delito y la violencia.
Guerrero Próspero	Un Guerrero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.
Guerrero Socialmente Comprometido	Un Guerrero que garantice el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los guerrerenses, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte al capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social que disminuya las brechas de desigualdad y promueva la más amplia participación social en las políticas públicas.
Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal	Un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.
Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente	Un Guerrero que actúe para combatir la corrupción y la ineficiencia administrativa. El fomento de la cultura de transparencia se sumará a la tarea de reconstrucción del tejido social. La responsabilidad del Gobierno del Estado es la asignación eficaz de recursos para detonar el desarrollo de Guerrero.

El eje 2. Guerrero Próspero se contempla el proyecto Quinto proyecto “Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado.”, el cual menciona:



“Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. En Guerrero tenemos municipios y localidades que no cuentan con una comunicación adecuada, por lo que es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida.

Cualquier estrategia para el desarrollo requiere una adecuada infraestructura de comunicaciones. Una carretera, un camino, un puente, significa integración y modernidad; de ahí la trascendencia de realizar las obras necesarias para que los guerrerenses puedan transitar por el estado con mejores vías de comunicación y mayor seguridad.

A lo largo y ancho del estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transpirabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de La Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra.

Como resultado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del estado.

De igual manera, es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las más aisladas, facilitando así su integración al desarrollo económico y sustentable del estado.

Es momento de hacer fructificar la disposición que ha mostrado el Gobierno Federal, al establecer como una de sus 44 prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.”

Vinculación con el proyecto: El proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero, **se vincula congruentemente con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2022 y en particular con los objetivos y líneas de acción antes mencionadas.** Considerando que el proyecto



consiste en la modernización de un camino de terracería en zona rural que comunica a distintas localidades de los municipios de Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca bajo un esquema de eficiencia que permita a los habitantes un traslado a menor costo, ágil y seguro, fomentando la generación de nuevas oportunidades de desarrollo económico y competitividad. Asimismo, la ejecución del proyecto carretero se ha planteado previendo la menor afectación ambiental posible e integrando medidas que mitiguen y compensen los posibles impactos ambientales. Por otra parte, el desarrollo de este proyecto carretero generará empleos directos, mediante la contratación de mano de obra local; e indirectos, considerando que al mejorar las condiciones de conectividad vial se podrán crear nuevas oportunidades económicas.

III.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es un instrumento reglamentario 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 (SEMARNAT, 2005). Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. Este ordenamiento establece las bases para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

A continuación, se enuncian los artículos que se relacionan con el proyecto:



Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p align="center"> Título Primero Disposiciones Generales. Capítulo I. Normas Preliminares Artículo 1 </p>	<p>Conforme a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la evaluación del impacto ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. Las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental (EIA), ya sea en su modalidad particular o regional; por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico, de acuerdo con lo anterior, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.</p>
<p align="center"> Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental. Sección V Evaluación del Impacto Ambiental. Artículo 28, fracciones I y VII, Artículo 30 y Artículo 31 </p>	<p>El proyecto que se pretende implementar corresponde a una vía general de comunicación de 8 km de longitud, por lo que se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental mediante la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional ante la SEMARNAT.</p>

III.6. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p align="center"> Capítulo I Disposiciones Generales Artículo 1 y Artículo 3, fracción I </p>	<p>El presente precepto especifica que es de observancia general en todo el territorio nacional y 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. De igual manera, enlista las obras y/o actividades que pueden llevarse a cabo previa autorización de la SEMARNAT mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental, ya sea en modalidad regional o particular y que requisitos deben contener éstas. Asimismo, se determina que cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo¹, los</p>
<p align="center"> Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones Artículos 5, incisos B) y O) </p>	



<p>Capítulo III Del procedimiento para la evaluación del Impacto Ambiental Artículos 9; Artículo 10; Artículo 11, fracciones I; Artículo 13 y Artículo 14</p>	<p>promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.</p> <p>Por tanto, de acuerdo a lo anterior, la presente propuesta de proyecto se vincula directamente con este precepto por tratarse de obras y/o actividades que pretenden la apertura y construcción de una vía general de comunicación, misma que requiere la remoción de vegetación forestal de tipo Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino, por ello, en cumplimiento a lo que establece este precepto, se presentara a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para su valoración y posterior aprobación.</p>
---	---

III.7. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) tiene por objeto regular el 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, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Fundamento jurídico	Vínculo con el proyecto
<p>Capítulo II De la terminología empleada en esta Ley Artículo 7, fracción V</p>	<p>La presente Ley establece que es facultad de la Secretaría autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales siempre y cuando, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en estudios técnicos justificativos se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provoquen la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.</p> <p>Por lo anterior, esta ley es vinculable a la propuesta de proyecto, por tratarse de la Modernización del Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca, tramo: del Km 0+000 al Km 8+000 en los municipios Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, en el estado de Guerrero (vía general de comunicación), para el cual se pretende, la remoción de superficie forestal. Por lo consiguiente, se hace la observancia de lo que establece la presente Ley, en materia de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, presente en la zona de estudio. La vegetación forestal que será removida es de tipo</p>
<p>Título Cuarto Del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</p>	
<p>Capítulo I De las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales Artículo 58, fracción I</p>	
<p>Título Quinto De las Medidas de Conservación Forestal Capítulo 1</p>	



Del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales Artículo 117	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino en una superficie de 1.76 ha; lo anterior derivado de los trabajos de ampliación y mejoramiento del camino en los cadenamientos del km. 0+000 al km. 5+600 aproximadamente. Del km. 5+600 al km. 8+000 el proyecto sigue el camino existente y se desarrolla en usos de suelo agrícola, pastizal inducido y asentamientos humanos, que no requieren CUSTF en los términos de esta Ley Forestal.
--	---

III.8. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
Título Primero De las Disposiciones Generales Capítulo Único Artículo 1	El presente ordenamiento establece que 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. De igual forma, este precepto especifica que para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo, el interesado deberá requerirlo mediante el formato que expida la Secretaría (SEMARNAT), el cual contendrá los requisitos para la solicitud de autorización, así mismo, dicha solicitud deberá



<p>Titulo Cuarto</p> <p>De las Medidas de Conservación Forestal</p> <p>Capítulo 2</p> <p>Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p>Artículo 120 y Artículo 121</p>	<p>acompañarse de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que nos informe los usos que se pretendan dar en la zona donde se pretenda ejecutar remoción de vegetación, así como, los volúmenes /o superficies que sufrirán la alteración de su entorno natural. El ETJ contendrá los requisitos que especifica este precepto y deberá ser autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p> <p>Por lo anterior, por tratarse de obras y/o actividades para la apertura y construcción de una vía general de comunicación será necesaria la afectación de vegetación forestal de tipo Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino. Siendo así, en cumplimiento a lo que este precepto establece con respecto a obras y/o actividades que impliquen remoción de vegetación, como es el caso del presente proyecto en comento, se hace la observancia del presente Reglamento en materia de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal (CUSTF).</p>
--	--

III.9. Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Agua Nacionales deriva 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 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 pudiese regir.

...



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 y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de estas, 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 con el proyecto: El promovente acatará las disposiciones que dictó la legislación estatal en materia de aguas en relación con el presente proyecto. Por ello, previo a la construcción del proyecto, el promovente preverá y establecerá las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por manejo inadecuado de residuos generados y/o materiales utilizados durante la obra carretera. Se contempla en todo momento la elaboración de los estudios y permisos correspondientes para el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales. Esto con el objetivo de no cometer ninguna infracción y atender a la legislación vigente en esta materia.

III.10. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

“Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La



Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Artículo 2, fracciones I, II, V y VI. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por: Aguas continentales, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

...

Corriente permanente, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.

Corriente intermitente, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

...

Artículo 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión"

...

Artículo 151. Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas."



Vinculación con el proyecto: En observancia a lo que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y de acuerdo con la ubicación, características, dimensiones y alcances del proyecto, se deberá de considerar lo establecido por estas disposiciones legales. Por lo tanto, el promovente deberá de contar a su vez, con los permisos y/o concesiones que correspondan, esto por la realización de obras que pudieran implicar el uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales.

III.11.Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre establece las disposiciones para asegurar la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en observancia obligatoria en todo el territorio de la República Mexicana. El planteamiento del presente proyecto considera los lineamientos contenidos en esta Ley y su cumplimiento, de manera que se vincula compatiblemente con la LGVS, asegurando el adecuado manejo de la vida silvestre que derive en su conservación y evitando en la medida de lo posible el menor impacto a esta.

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
Título I Disposiciones Preliminares Artículo 1 y Artículo 2	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
Título II Política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat Artículo 15, fracción I y II	



<p>Título V Disposiciones Comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre Capítulo I Disposiciones Preliminares Artículo 19</p>	<p>en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p> <p>El promovente acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado Camino San Isidro del Carmen-Xochistlahuaca, tramo: del Km 0+000 al Km 8+000 en los municipios Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, en el estado de Guerrero.</p> <p>Se ejecutará previamente a la etapa de preparación del sitio y construcción acciones de protección de flora y fauna que incluye actividades de rescate de especies susceptibles de reubicación, listadas o no dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; además se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la modernización del camino y que se indican en esta MIA-R, las cuales tienen la finalidad de reducir al mínimo la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.</p>
<p>Capítulo VI Trato digno y Respetuoso a la Fauna Silvestre Artículo 29, Artículo 30, Artículo 31 y Artículo 37</p>	<p>Aunque no se manejarán especies de fauna, durante el manejo de los ejemplares nativos que se capturen y reubiquen para su protección, el promovente contratará 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 lleven a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción. No serán establecidos confinamientos, solo se reubicarán de forma inmediata, las especies que sean rescatadas en el área de ejecución del proyecto para salvaguardarlas en el menor tiempo para no causar situaciones estresantes y serán transportados en contenedores especiales para disminuir al máximo la tensión y el sufrimiento de la captura.</p>
<p>Capítulo V Ejemplares y Poblaciones Exóticas Artículo 27 y 28</p>	<p>Bajo ningún contexto se pretenden procesos de comercialización. Se deberá generar cultura ambiental mediante pláticas de concientización, se colocarán letreros alusivos a no molestar, cazar o capturar ningún ejemplar de fauna, así como evitar su comercialización.</p>
<p>Título VI Conservación de la Vida Silvestre Capítulo I Especies y Poblaciones en riesgo y prioritarias para la Conservación Artículo 58, fracción A, B y C</p>	
<p>Capítulo II Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre Artículo 63 y Artículo 64.</p>	



III.12. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

“Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

...

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.

...

TÍTULO QUINTO

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

...”

Vinculación con el proyecto: El promovente acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto carretero. Se considera como parte de las medidas relevantes en esta MIA-R, un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y Programa de Rescate y Reubicación de Flora, que deberá incluir las acciones de rescate y reubicación de fauna y flora conteniendo el objetivo de la traslocación, así como el listado de las especies de acuerdo con lo señalado en el Art. 83, Fracción I y II de este Reglamento. Estas acciones de rescate y reubicación de la fauna que se presente en el área del proyecto se hacen para su protección y salvaguarda, no serán introducidas especies nuevas ni ajenas a los sitios de traslocación, ni tampoco especies para repoblación del sitio.



III.13. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación en octubre de 2003, tiene 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 su manejo y administración.

“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;

...

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



Artículo 19. 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:

...

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

...”

Vinculación con el proyecto: Derivado de que habrá generación de residuos en el proyecto, el promovente deberá ejecutar un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y aplicar 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 con el tipo de residuo.

III.14. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

“Artículo 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.

Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.



Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.”

Vinculación con el proyecto: Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente llevar a cabo su adecuada disposición final.

III.15. Ley de Federal de Responsabilidad Ambiental

Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

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

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

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

Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.



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

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

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

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Artículo 7. A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañinos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.

La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley.

Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 8. Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental,



serán consideradas como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia.

El monto de las garantías financieras a que hace referencia el párrafo anterior deberá estar destinado específica y exclusivamente a cubrir las responsabilidades ambientales que se deriven de su actividad económica, productiva o profesional. Las garantías deberán quedar constituidas desde la fecha en que surta efectos la autorización necesaria para realizar la actividad, y mantenerse vigentes durante todo el periodo de desarrollo de esta.

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

Artículo 9. *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.*

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 con el proyecto: El proyecto se vincula con esta ley a partir del análisis de los impactos que ocasionara su ejecución, el reconocimiento de responsabilidades, la definición de estrategias y acciones de mitigación, prevención, compensación y restauración. Considera que al tratarse del mejoramiento de una obra de infraestructura vial existente su ejecución será de bajo impacto y su beneficio alto. Sin embargo, el promovente asumirá cualquier imprevisto que implique su desarrollo.

III.16. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero

Tiene por objeto principal, regular las acciones para la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo



sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Federal y disposiciones que de ella emanan.

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
Título Primero Disposiciones Generales Capítulo I De los objetivos y de las definiciones Artículo 1, Artículo 2, Artículo 3, Artículo 4 y Artículo 5	<p>Este proyecto se relaciona con los artículos referidos ya que la ley es de observancia obligatoria para todos los habitantes en el estado de Guerrero y tiene como objetivos, entre otros, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el estado, además de regular las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas o cuando por los efectos que puedan generar, se afecten ecosistemas o el ambiente de los municipios involucrados en las áreas de estudio presentadas en el presente estudio; Aunque no es una actividad riesgosa, por la naturaleza misma del proyecto se tendrán afectaciones al ambiente, mismas que se refieren en los capítulos subsecuentes a éste y en los cuales también se describen las medidas de prevención, mitigación que se pretende, ejecutar, tras la posible pero no severa afectación a la flora y fauna existente en la región.</p> <p>El proyecto tiene como eje transversal la formulación y ejecución de acciones que tenga como objetivo la búsqueda del máximo beneficio con el menor impacto ambiental. Considera dentro de sus principales objetivos, el respeto al derecho humano a medio ambiente sano, en la ejecución de un proyecto con beneficio social. Para ello, considera planes ambientales para atender todos los aspectos que implica su ejecución, considerando en todo momento el cumplimiento de la legislación y normatividad vigente en materia ambiental.</p> <p>Al tratarse de un proyecto reservado a la Federación, se contempla la elaboración de permisos e instrumentos solicitados para esta instancia. Sin embargo, contempla el cumplimiento de todos los artículos de esta ley estatal que estén vinculados con el proyecto.</p>
Capítulo III De la política ambiental estatal Artículo 19	
Capítulo IV De los Instrumentos de la Política Ambiental Estatal Sección Primera De la Planeación Ambiental Artículo 36	



III.17. Ley Número de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Guerrero

El objetivo de esta ley es el desarrollo forestal sustentable en el Estado de Guerrero y sus Municipios, así como distribuir las competencias que en materia forestal les correspondan, a través de establecer las políticas estatales relativas a la conservación, restauración, protección, supervisión, fomento y aprovechamiento de los recursos forestales y su industrialización.

“Artículo 59. La Secretaría cuando así se establezca en los mecanismo (sic) de coordinación previsto en la Ley General de Desarrollo Sustentable y la presente Ley, podrá autorizar:

I.- Cambio de uso de suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, por excepción;

...”

Vinculación con el proyecto: El proyecto contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. De tal forma, llevara a cabo los trámites y estudios correspondientes para señalar el impacto y las medidas de mitigación correspondientes, entre ellas, un plan de reforestación con especies nativas.

III.18. Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero Número 574

La legislación vigente en materia de aguas permite constatar la existencia de diversos problemas prácticos y jurídicos en la gestión del agua en el Estado de Guerrero, que deben resolverse con vistas al futuro, como la ausencia de instrumentos eficaces para afrontar las nuevas demandas en relación con dicho recurso, tanto en cantidad, dado que su consumo se incrementa exponencialmente, como en calidad, teniendo en cuenta la evidente necesidad de profundizar y perfeccionar los mecanismos de protección existentes. De tal forma, la ley concierne a las funciones y servicios públicos que tienen los Municipios, como lo es el de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.



“Artículo 161. Se promoverá la prevención y control de la contaminación de las agua evitar su disponibilidad y para protección de los ecosistemas acuáticos y terrestres que dependan de ella. Además, todo vertimiento a cualquier cuerpo receptor debe ir precedido de un tratamiento, ante el cual se aplicará la normatividad estatal vigente para el tratamiento, uso y disposición de las aguas residuales con el fin de evitar riesgo y daños a la salud pública.

...

Artículo 169. Para efectos de esta ley se considerarán como infracciones cometidas por los usuarios las siguientes:

I.- Conectar su toma o descarga en forma clandestina o con diámetro superior al autorizado ya sea a la red de agua potable o alcantarillado que opera la comisión, los ayuntamientos, organismos operadores o cualquier prestador de los servicios;

...

V.- Utilizar con dispendio el agua en las calles y banquetas, lavado de vehículos o en cualquier otra actividad, o no utilizar aparatos aborradores;

...

VIII.- construir u operar la infraestructura hidráulica sin la autorización correspondiente;

...”

Vinculación con el proyecto: El promovente acatará las disposiciones que dicté la legislación estatal en materia de aguas en relación con el presente proyecto. Por ello, previo a la construcción del proyecto, el promovente preverá y establecerá las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por manejo inadecuado de residuos generados y/o materiales utilizados durante la obra carretera. Se contempla en todo momento la elaboración de los estudios y permisos correspondientes para el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales. Esto con el objetivo de no cometer ninguna infracción y atender a la legislación vigente en esta materia.



III.19. Ley Número de Bienestar Animal del Estado de Guerrero

La Ley Número de Bienestar Animal del Estado de Guerrero tiene como finalidad proteger a los animales, garantizar su bienestar, favorecer su atención, buen trato, manutención, alojamiento, desarrollo natural y salud, prohibir el maltrato, la crueldad, el abandono, el sufrimiento, el abuso y la deformación de sus características físicas asegurando la sanidad animal y la salud pública.

“Artículo 5. Son obligaciones de los habitantes del Estado:

- I. Proteger a los animales, garantizar su bienestar, brindarles atención y asistencia de un Médico Veterinario Zootecnista, auxilio, trato digno y respetuoso, velar por su desarrollo natural, salud y evitarles el maltrato, el abuso, la crueldad, el sufrimiento y la zoofilia;*
- II. Denunciar, ante las autoridades correspondientes, cualquier irregularidad o violación a la presente Ley, en las que incurra cualquier persona o autoridad;*
- III. Promover en su entorno familiar la cultura de la protección, atención, adopción y trato digno y respetuoso de los animales;*
- IV. Participar en las instancias de carácter social y vecinal, que cuiden, asistan y protejan a los animales, y*
- V. Cuidar y velar por la observancia y aplicación de la presente Ley y los ordenamientos legales que de ella deriven.*

Artículo 6. Las autoridades del Estado y de los Municipios, en la formulación y conducción de sus políticas públicas, y la sociedad en general, observarán los siguientes principios:

- I. Los animales deben recibir trato humanitario, digno y respetuoso durante toda su vida;*
- II. Todo animal que tradicionalmente sirva de compañía o conviva con el ser humano, o sea objeto de sus actividades económicas, recreativas y de alimentación, tiene derecho a vivir dignamente y en forma respetuosa, en las condiciones de vida y libertad propias de su especie, para alcanzar la longevidad que le sea natural, salvo que sufra una enfermedad o alteración que comprometa seriamente su bienestar y su vida;*
- III. Todo animal perteneciente a una especie silvestre tiene derecho a reproducirse y vivir libre en su propio ambiente natural, terrestre, aéreo o acuático; para lo cual deberán ser respetados sus hábitats naturales de cualquier tipo de invasión;*



IV. Todo animal perteneciente a una especie que viva tradicionalmente en el entorno del ser humano, tiene derecho a vivir dignamente y en forma respetuosa, en condiciones de vida y de libertad que sean propias de su especie;

...

VI. Todo acto que implique la muerte innecesaria o injustificada de un animal o un grupo de ellos es un atentado contra las especies y la vida;

VII. El cadáver de todo animal, debe ser tratado con respeto, y

VIII. Ninguna persona, en ningún caso será obligada o coaccionada a provocar daño, lesión, mutilar o provocar la muerte de algún animal y podrá referirse a esta

...

Artículo 46. La persona que realice cualquier acto de crueldad o infrinja las prohibiciones de la presente Ley, ya sea de forma intencional o imprudencial, hacia un animal doméstico, silvestre en cautiverio o de trabajo, quedará sujeto a las sanciones que establece la presente Ley.”

Vinculación con el proyecto: El proyecto pretende la ejecución de talleres de educación ambiental y concientización para todo el personal involucrado con el objetivo de mostrar la importancia ecológica de la protección de la fauna silvestre, su trato frente algún encuentro y los métodos de captura y liberación. Para ello, se contratará a personal especializado. Asimismo, llevara un registro de las acciones de rescate y reubicación de la fauna silvestre, además de llevar acciones de monitoreo para garantizar el éxito de las actividades. En todo momento se tendrá una postura de no tolerancia frente alguna acción que contraponga la presente y legislación.

III.20. Ley Número de Aprovechamiento y Gestión Integral de Los Residuos del Estado de Guerrero

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene como objetivo la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial para prevenir la contaminación y llevar a cabo su remediación en caso de que ésta ya haya sido provocada.



Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p>Título Primero</p> <p>Disposiciones Generales</p> <p>Capítulo I</p> <p>Objeto y Aplicación de la Ley</p> <p>Artículo 5</p>	<p>Se consideran causas de utilidad pública las medidas necesarias para evitar prevenir, controlar y remediar la contaminación del agua, aire y suelo producida por la disposición de residuos; además de evitar riesgos al ambiente y a la salud pública. Asimismo, la responsabilidad de las personas físicas y morales en la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>
<p>Título Cuarto</p> <p>De los Residuos y sus Fuentes Generadoras</p> <p>Capítulo I</p> <p>De la generación de los residuos</p> <p>Artículo 44 y Artículo 46</p>	<p>El proyecto cumplirá con sus disposiciones a lo largo de la vida útil del proyecto, mediante el manejo adecuado de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto y evitando, o en su caso atendiendo, las posibles afectaciones que se pudieran presentarse durante las mismas.</p>

III.21. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de la política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico sonde observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Por su escala y alcance, el POEGT tiene por objeto orientar y marcar una dirección para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas; sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo en el cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.



Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable del Programa, se aplican de manera específica para cada una de las 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) que comprenden todo el territorio mexicano. Las UAB son unidades territoriales delimitadas de manera sintética a partir de variables del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Así también, la regionalización del POEGT comprende a 80 Regiones Ecológicas, las cuales a su vez se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y política ambiental.

De acuerdo con la Regionalización del POEGT, el área del proyecto se ubica en la **Región Ecológica 18.17** y en la **Unidad Ambiental Biofísica 99** (Figura 1) denominada Cordillera Costera del Sureste de Guerrero, cuya política ambiental.

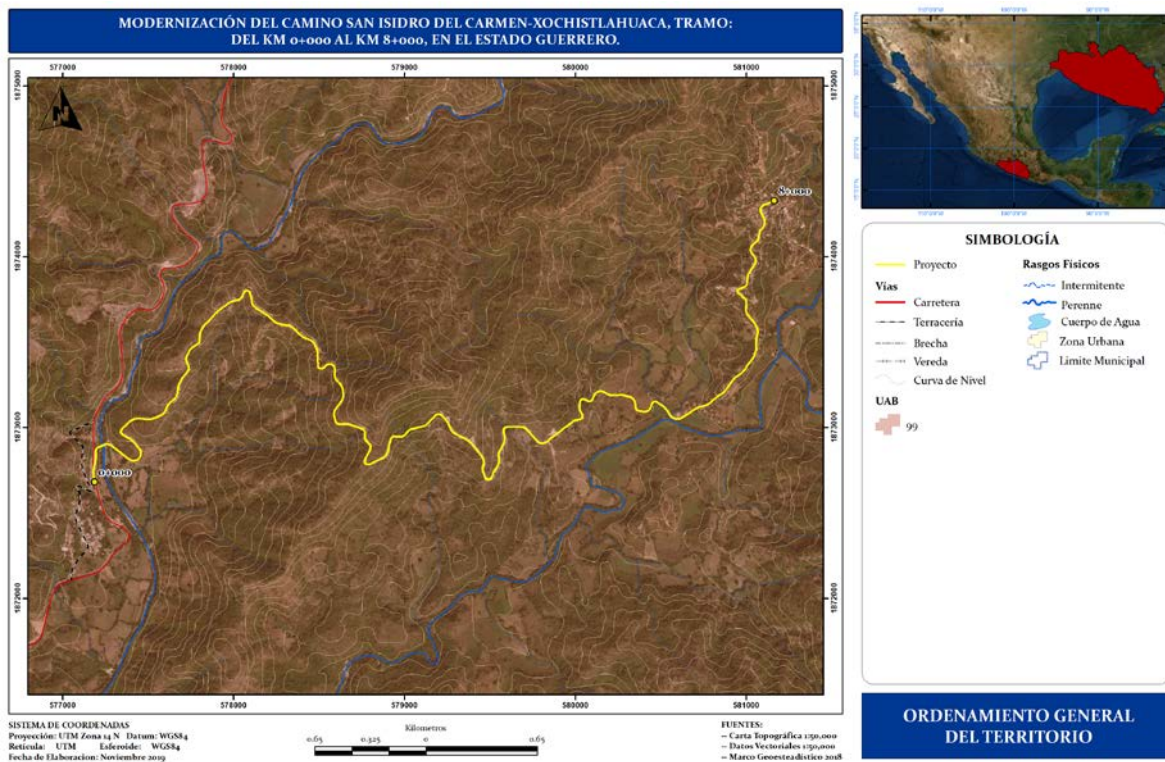


Figura 1. Mapa de ubicación del proyecto respecto al POEGT.



Tabla 1. Características generales de la Unidad Ambiental Biofísica 99.

Unidad Ambiental Biofísica 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero							
UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias sectoriales
99	Forestal	Poblacional- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura Poblacional	Ganadería Minería SCT Pueblos indígenas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	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

A continuación, se presentan las estrategias que aplican para la UAB 99 y la vinculación el proyecto (Tabla 2).

Tabla 2. Estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 99 y su vinculación con el proyecto.

Política ambiental		Vinculación con el proyecto
Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Se aplican estrategias de restauración a la mayor parte del territorio y en la medida que se recupere el mismo, se aplican estrategias de aprovechamiento sustentable.		El proyecto contempla la formulación y ejecución de acciones para revertir los problemas ambientales identificados, la mitigación de impactos negativos y el mejoramiento en general para la protección y conservación de los recursos.
Líneas	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla en todo momento llevar acciones encaminadas a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, Para ello, formulará y ejecutará una serie de planes ambientales, que atenderán de manera integral los impactos ocasionados a nivel ecosistémico,
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Se realizó una revisión de las especies señaladas en la presente norma oficial mexicana, y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, para así poder diseñar las



		medidas necesarias con las cuales se pueda contribuir con su cuidado, protección y/o conservación.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	La descripción de los elementos que conforman ecosistemas es el motivo principal del presente estudio.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No aplica al proyecto. El proyecto consiste en la rehabilitación de un camino existente. No se llevará a cabo el aprovechamiento de alguna especie.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto. No se contempla el aprovechamiento de suelo, agrícola y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de recursos forestales, no es aplicable con esta estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplica. No obstante, el proyecto un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental que integra las medidas para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados durante el mismo y de la mejora de las condiciones actuales del SAR.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Dadas que el proyecto consiste en una modernización de un camino existente, no se causarán afectaciones significativas sobre los ecosistemas. Sin embargo, se implementarán una serie de planes ambientales que establecerán una serie de acciones para minimizar y/o evitar los impactos negativos sobre el medio natural, asegurando la protección de los componentes ambientales.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica.



D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Como parte de las medidas de mitigación del proyecto, se propone un Programa de Reforestación con especies nativas, que contribuya a la restauración de la zona. Asimismo, un Programa de Restauración Ecológica y Programa de Conservación y Restauración de Suelos.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
	15 BIS: Coordinación entre los sectores minero y el ambiental	No aplica al proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El proyecto pretende el mejoramiento de la infraestructura vial para su mejor funcionamiento en cualquier época del año, principalmente, durante lluvias.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	El proyecto se localiza en la región de “La Montaña” donde la mayoría de sus accesos son por caminos de terracería, y algunos de ellos, en temporada de lluvias, son inaccesibles, al quedar incomunicados por varios días. De tal forma, el mejoramiento de la infraestructura vial reducirá su vulnerabilidad frente a fenómenos hidrometeorológicos.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al proyecto.



	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto.
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.	El proyecto tiene como objetivo la modernización de un camino rural, debido a que es vulnerable frente a fenómenos hidrometeorológicos, que algunas ocasiones impiden la conectividad de la población por días. Asimismo, pretender mejorar la accesibilidad y seguridad de los usuarios.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas.	El proyecto pretende la participación social, a partir de la generación de empleos, a un sector de la población. Asimismo, contempla en todo momento obtener el permiso de los propietarios de los terrenos aledaños
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	La rehabilitación del camino busca apoyar las actividades agrícolas y pecuarias en la zona a través del traslado seguro y rápido de mercancías.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Si bien no es el fin del proyecto la seguridad social, si implica beneficios sociales para las comunidades que se verán beneficiadas al reducir la vulnerabilidad del uso de la infraestructura vial ante eventos hidrometeorológicos.
	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. Sin embargo, la mejora en las vías de comunicación tendrá efectos positivos en el traslado de bienes y mejoramiento de la comercialización de productos agropecuarios.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios	El proyecto mejorará la conectividad de la localidad en la zona, y por ende la vinculación de los diversos grupos sociales.



	y localidades rurales vinculadas.	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto contempla la contratación de personas locales en las diversas etapas del proyecto.
	40. Atender 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.	El proyecto pretende la mejora de vías de comunicación, con el objetivo de que las personas puedan acceder con mayor seguridad y rapidez a servicios.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El promovente contempla en todo momento el respeto de la propiedad. De tal forma, que con anticipación y de acuerdo con las necesidades del proyecto, se establecerán acuerdos con los diversos actores para evitar conflictos y daños a terceros.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto.
	44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y	No aplica el proyecto.



concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el proyecto: En función de lo anterior, se puede concluir que el proyecto carretero denominado **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, no contraviene lo establecido en el POEGT y contribuye al desarrollo económico y social de la región, se procurará minimizar los posibles impactos al ambiente mediante la aplicación de programas y medidas de mitigación en las áreas de influencia del proyecto.

III.22. Áreas Naturales Protegidas Federales

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son un espacio geográfico definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza, de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (Almendarez-Hernández et al., 2016). Estas áreas son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), entre otras instancias. La LGEEPA establece seis categorías de ANP: reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios; las cuales están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, por lo que se restringe en las ANP el acceso y uso de flora, fauna y otros recursos, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

El proyecto carretero no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida federal. El ANP más cercana a la zona es “Playa de Tierra Colorada”, que se sitúa a 68.30 km al suroeste del proyecto (Figura 2). Playa de Tierra Colorada, clasificada como santuario, está ubicada en los municipios de Marquelia y Cuajinicuilapa, en Guerrero y abarca múltiples cuerpos de agua. Playa



de Tierra Colorada fue decretada como ANP en 1986, recategorizada como santuario en 2002 y designada sitio Ramsar (humedal de importancia internacional) en 2003. En dicho lugar se sitúa un campamento tortuguero llamado Tierra Colorada, donde proporcionan refugio a diversas especies de tortugas entre las que destacan las Laúd (*Dermochelys coriacea*), Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Verde (*Chelonia mydas*).

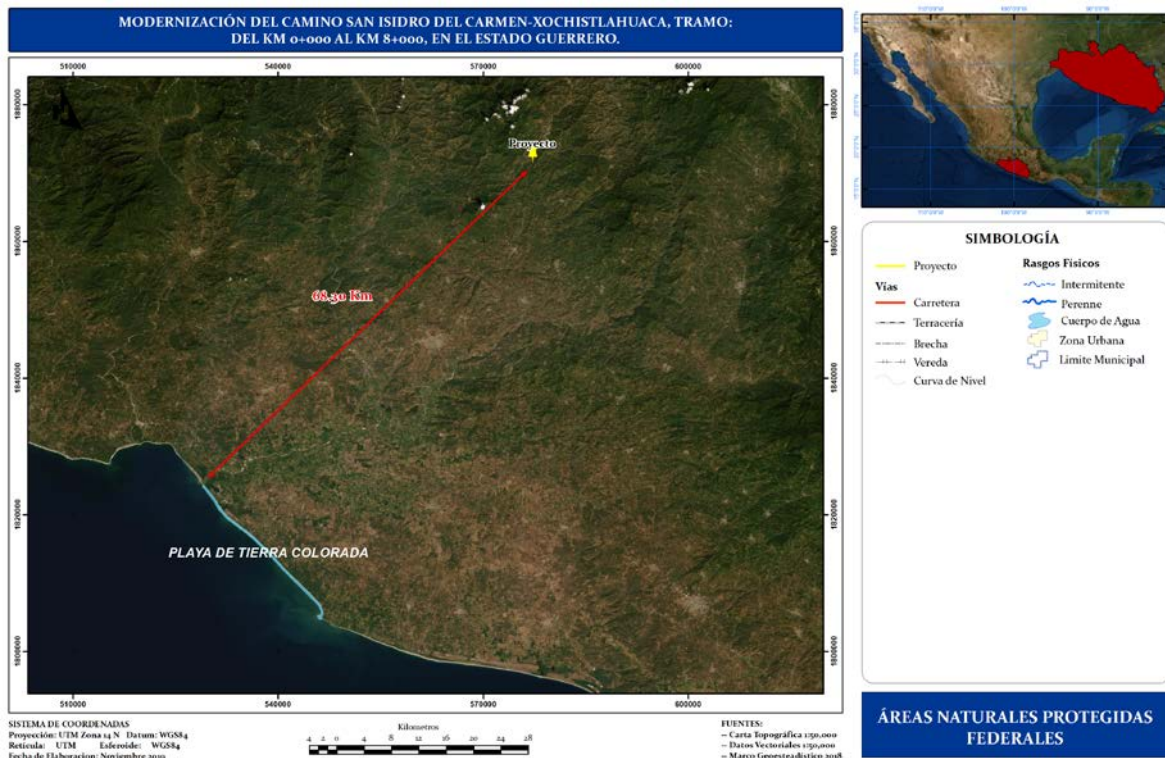


Figura 2. Ubicación del proyecto carretero con respecto al ANP federal más próxima.

III.23. Áreas Naturales Protegidas Estatal

Además de las Áreas Naturales Protegidas Federales, en México también existen otros tipos de áreas protegidas: estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. La importancia de las ANP estatales también radica en que son decretadas directamente por el gobierno de cada entidad, lo cual privilegia la perspectiva local sobre la federal. Como se observa en la Figura 3, el proyecto carretero no se encuentra al interior de ningún Área Natural Protegida de carácter



estatal. La más próxima al proyecto se denomina “Los Olivos” que se encuentra a 146.72 km al noroeste del sitio de trabajo. Esta ANP estatal se localiza en los ejidales de la Esperanza, municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. Es la primera ANP del estado en preservar bosque mesófilo de montaña o bosque de niebla, vegetación de gran importancia por la enorme cantidad de agua que captan por hectárea (Gobierno del estado de Guerrero, 2010).

Los Olivos cuentan con una representación florística de 166 especímenes comprendidos en 70 familias incluyendo 98 géneros y 118 especies de los cuales, cuatro se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT- 2001; así como un total de 196 especies, de las cuales 18 son anfibios, 34 reptiles, 104 aves y 40 mamíferos; del total de los vertebrados reportados 23 son endémicos a México y 32 se encuentran en lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y 49 tienen algún uso tradicional, ya sea de tipo alimenticio, medicinal, como mascota u ornato (Gobierno del estado de Guerrero, 2010).

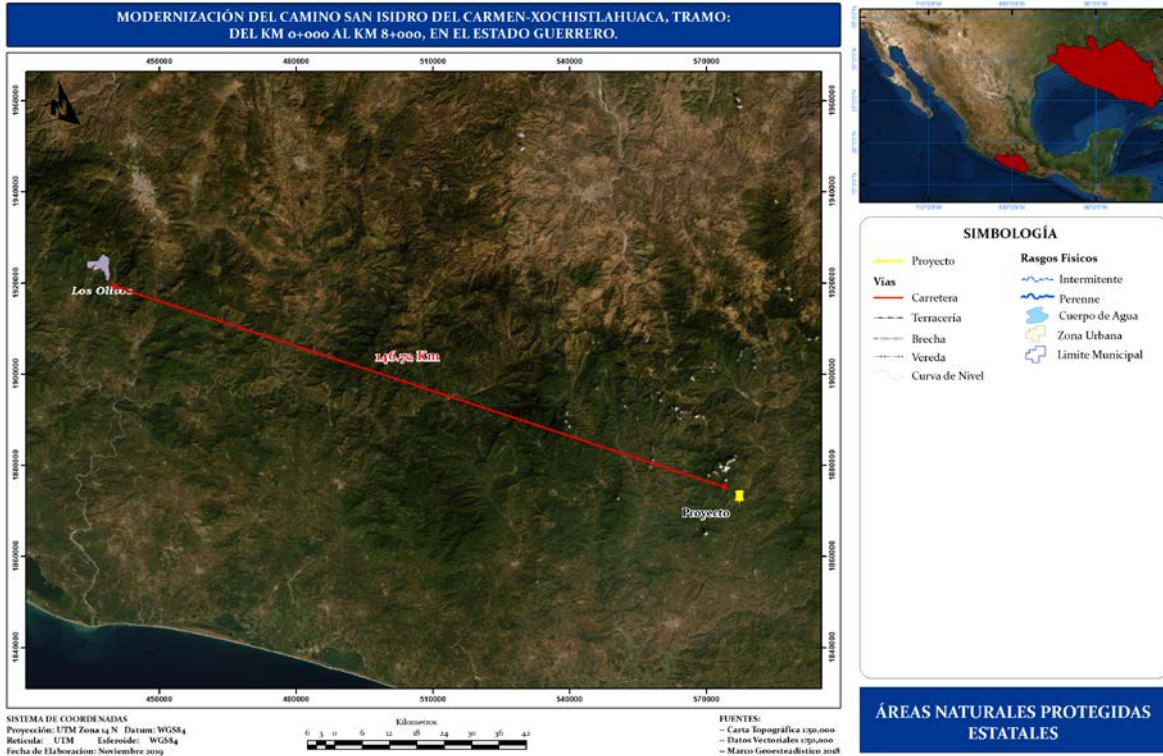


Figura 3. Ubicación del proyecto carretero con respecto al ANP estatal más próxima.

III.24. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) son una red regional de zonas importantes para la conservación de las aves. Su principal objetivo es conservar sitios donde anidan, se reproducen y alimentan numerosas especies de aves endémicas y migratorias tanto de México como de Canadá y Estados Unidos (Anguiano Páez, 2018). Estas áreas surgen de un convenio entre Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA)” y posteriormente, con “apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN)” (CONABIO, 2004).



El proyecto no se localiza dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves. La AICA denominada “Tlaxiaco” (Figura 4) es la más cercana, situada a 54.11 km al noreste del proyecto carretero. Esta AICA se ubica al suroeste del pueblo de Tlaxiaco; predomina el bosque de coníferas y cuenta con un registro de 244 diferentes tipos de aves, tanto migratorias estacionales como endémicas.

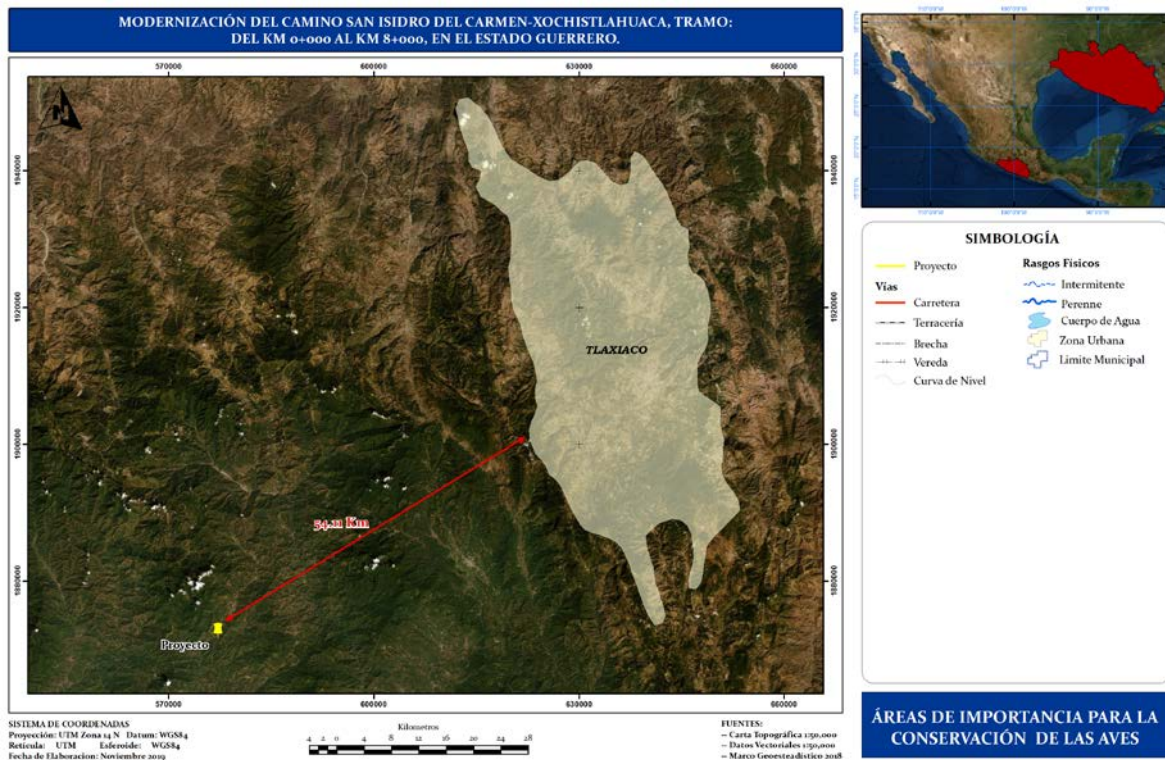


Figura 4. Ubicación del proyecto carretero con respecto al AICA más próxima.

III.25. Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son áreas ambientalmente estables que destacan por su riqueza ecosistémica y biológica, así como por la presencia de especies endémicas (Espinoza-Rodríguez, 2000). El proyecto, como indica la Figura 5, no se encuentra al interior de alguna Región Terrestre Prioritaria. La RTP cercana a la zona de interés se denomina “Sierras Triqui-Mixteca”, ubicada a 18.44 km al noreste del proyecto.



EL RTP “Sierras Triqui- Mixteca” abarca un total de 43 municipios, tanto del estado de Guerrero como de Oaxaca. Se distingue por albergar relictos de bosque mesófilo, bosque de pino y bosque de pino-encino; además de que es la única localidad conocida de liquidámbar en la vertiente pacífica. A pesar de que presenta una alta diversidad de ecosistemas, una de sus principales amenazas es el cambio de uso de suelo de bosque a zonas de uso agrícola o producción forestal (Arriaga Cabrera et al., 2000).

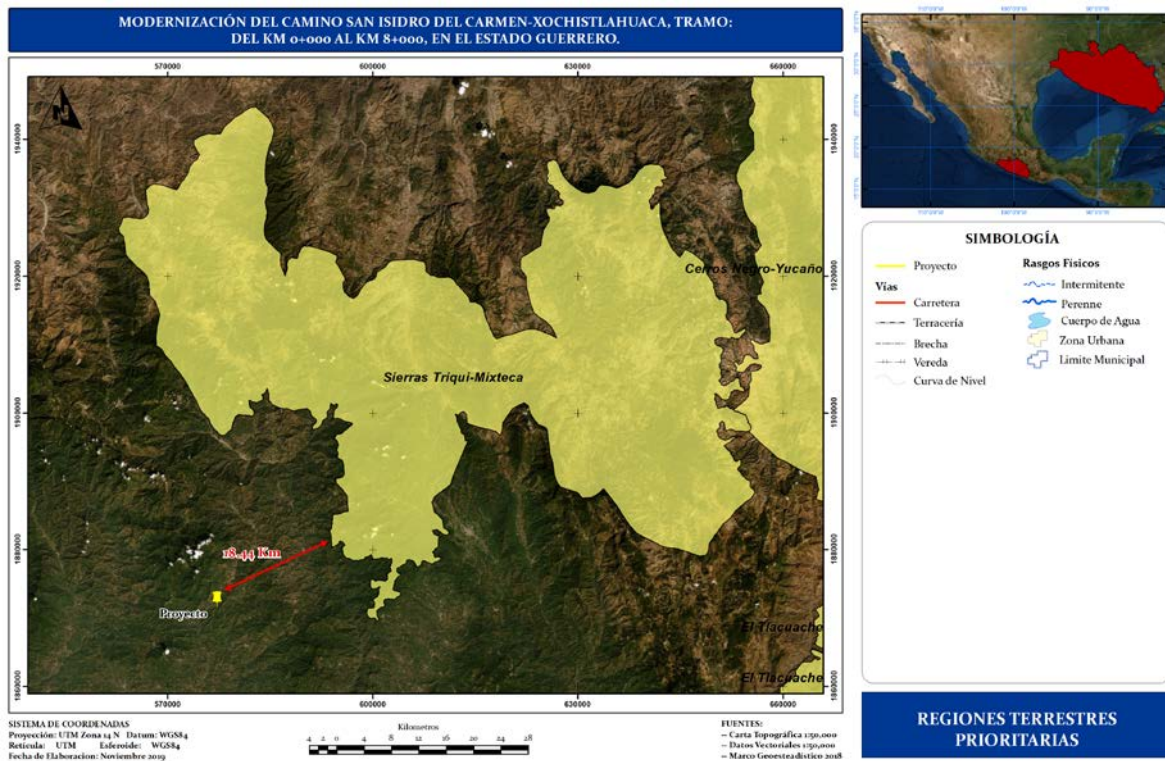


Figura 5. Ubicación del proyecto carretero con respecto al RTP más próxima.

III.26. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) menciona Aguilar (2003) son un mosaico de ambientes acuáticos que mantienen un buen estado de conservación ecológica que, en su conjunto, representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, sus funciones ecológicas y por el valor que representa la naturaleza por sí misma.



El proyecto se localiza dentro de la RHP-30, denominada “Cuenca alta del río Ometepec” (Figura 6). Esta región hidrológica tiene una superficie de 2,436.50 km² y su principal recurso hídrico es el río Ometepec (SEMARNAT, 2002). Los ecosistemas que distinguen a esta RHP son: la selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, pino, encino y encino-pino y pastizal inducido (CONABIO, 2012).

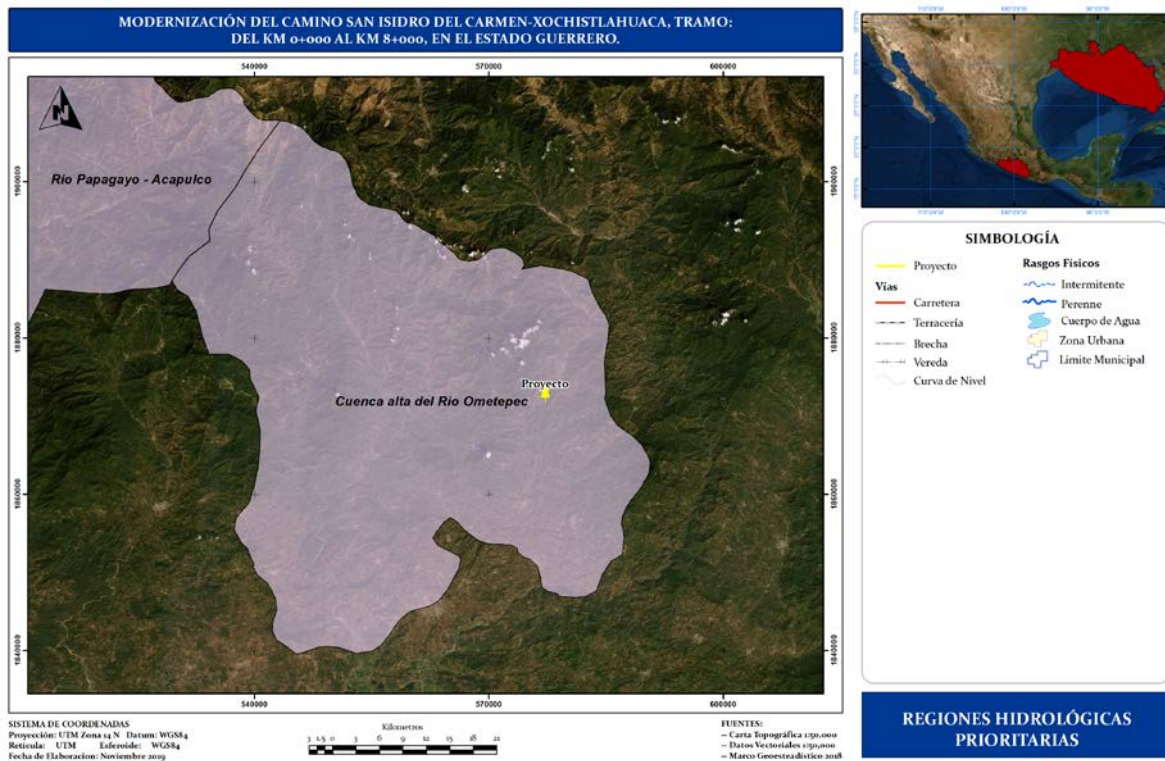


Figura 6. Ubicación del proyecto carretero con respecto a la RHP-30.

Tabla 3. Cuenca Alta del Río Ometepec

Cuenca Alta del Río Ometepec			
<i>Entidad de localización:</i>	Guerrero	<i>Extensión:</i>	2,436.5 km ²
<i>Polígono:</i>	Latitud 17°15'36" - 16°38'24" N Longitud 98°43'12" - 98°08'24" W		
<i>Recursos hídricos principales:</i>	Lóticos: río Ometepec	<i>Limnología básica:</i>	ND
<i>Geología / Edafología:</i>	Suelos pobres y poco desarrollados con predominio de Regosol, Cambisol y Litosol.		



<i>Características varias:</i>	Clima cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo con lluvias en verano.	Temperatura media anual de 14-26° C.	Precipitación total anual 1200-2000 mm.
	Principales poblados: Ometepec, Cozoyoapan	Actividad económica principal: ND	Actividad económica principal: ND
<i>Biodiversidad:</i>	Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, pino, encino y encino-pino y pastizal inducido. Endemismo de crustáceos <i>Tebuara guerreroensis</i> , <i>Pseudothelphusa ayutlaensis</i> y <i>P. galloi</i> .		
<i>Problemática:</i>	Modificación del entorno: ND	Contaminación: ND	Uso de recursos: ND
<i>Conservación:</i>	Posible presencia de fauna propia de ambientes con alta integridad.		
<i>Grupos e instituciones:</i>	Ninguna		
Fuente: Elaborado con base en ficha técnica de la Región Hidrológica Prioritaria, CONABIO (2012).			

El proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km 0+000 al km 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero” no implica un impacto negativo en las condiciones de la RHP, ya que trata de un impacto puntual al tratarse del mejoramiento de un camino existente que considera las obras de drenaje menor, suficientes y adecuadas para permitir el libre flujo de agua y la protección de las escorrentías, así como garantizar la conectividad de las localidades de esta región, zona del país con altos índices de marginación y pobreza. Sin embargo, considera en todo momento emprender acciones para evitar la contaminación de cuerpos de agua, modificación de la hidrología local y regional, con el objetivo de preservar la flora y fauna silvestre asociados y que el camino este en función de las condiciones del sitio.

III.27. Regiones Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) son uno de los instrumentos que en México se han puesto en marcha para la conservación de la biodiversidad en zonas marinas. Es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la CONANP, el FMCN, PRONATURA,



CIPAMEX, la CCA, la Fundación David y Lucile Packard, el WWF, la USAID, TNC y BirdLife International. La delimitación de estas áreas se realizó con base en diversos criterios entre los que destacan el medio biótico y abiótico, integridad ecológica funcional, endemismo y riqueza de especies, procesos oceánicos relevantes y diversos criterios económicos como el turismo, especies de importancia comercial y recursos estratégicos como el petróleo o nódulos polimetálicos (Arriaga Cabrera, Aguilar, y Espinoza-Rodríguez, 2009).

El proyecto carretero no se ubica en alguna Región Marina Prioritaria, la más próxima es la denominada “Copala-Punta Maldonado”, localizada a 57.34 km al suroeste de la zona de trabajo (Figura 7). Esta RMP-33 se localiza en los estados de Guerrero y Oaxaca; con una extensión de 6,352 km² entre costa, matorrales, zona oceánica, playas, lagunas. Entre la biodiversidad presente en el área se encuentran variedades de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, algas, manglares, selva baja; además de ser zona de reproducción de tortugas laúd y golfinia (CONABIO, 2017).

Asimismo, CONABIO (2017) especifica que entre las problemáticas ubicadas en la región se encuentra el poco conocimiento de la zona y la contaminación por basura, aguas residuales y fertilizantes.

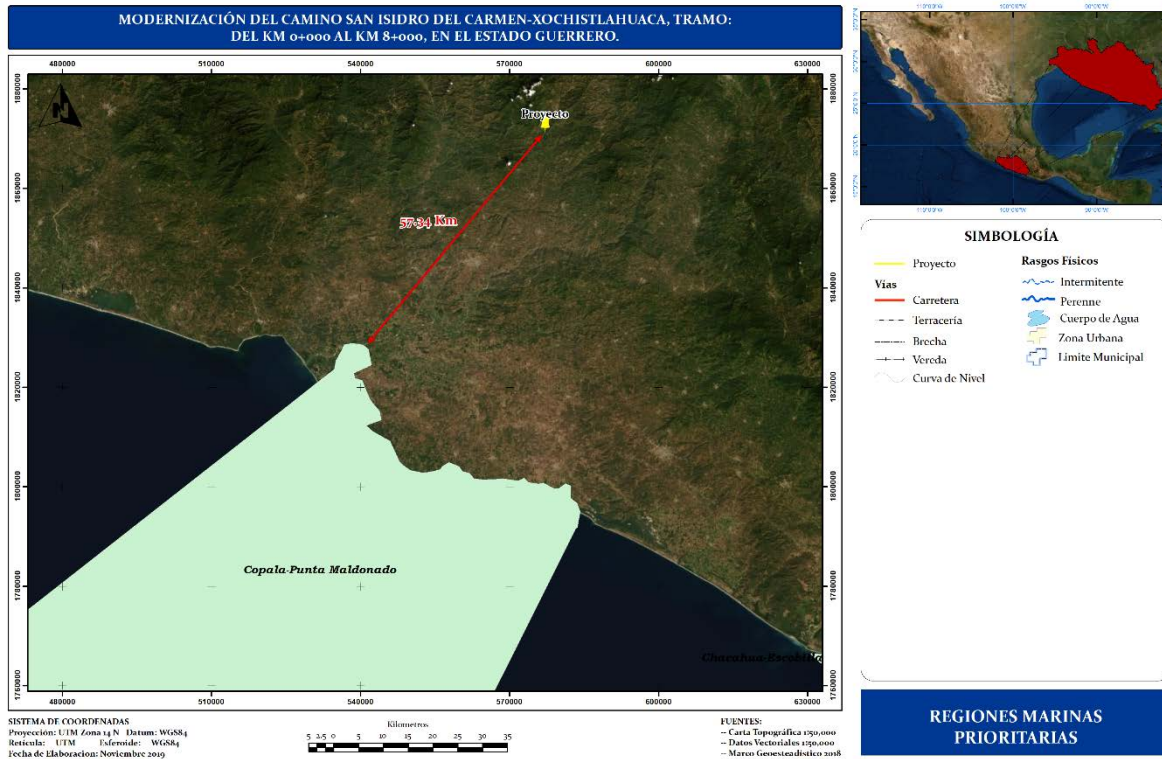


Figura 7. Ubicación del proyecto carretero con respecto al RMP más próxima.

III.28. Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas (NOMs) son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal. Su objetivo es establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un producto, proceso o servicio. El objeto de las NOMS es regular cuestiones de alta especificidad técnica para dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los reglamentos o en la ley.

AGUA

NOM	Descripción	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto no prevé realizar descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se usarán sanitarios portátiles en los frentes de obra a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Se impartirán pláticas de concientización para promover el uso de estos.



ATMÓSFERA

NOM	Descripción	Vinculación
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxidos de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Los vehículos automotores de carga a ocupar durante la ejecución del proyecto que transiten por la zona de estudio deberán considerar las especificaciones que esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de estos, toda vez que existirán emisiones a la atmósfera por este tipo de transporte. Sin olvidar mencionar que el proyecto ejecutará diversas acciones ambientales con la finalidad de minimizar las afectaciones sobre el medio ambiente a intervenir.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	<p>La maquinaria y vehículos empleados en la modernización del camino serán sometidos a una verificación periódica y su mantenimiento correspondiente, con el fin de reducir y ajustarse a los límites establecidos respecto a las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y opacidad del humo proveniente del diésel y demás hidrocarburos, producto de la combustión interna.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p>	<p>Esta norma establece los límites permisibles de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores del equipo de medición.</p>	
<p>NOM-042-SEMARNAT-2003</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del</p>	



	<p>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.</p>	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>La maquinaria empleada y vehículos automotores deberán ajustarse a un funcionamiento que permita el cumplimiento de los parámetros aplicables en esta norma.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.</p>	<p>Durante la ejecución de los trabajos en las diferentes etapas se afinará y dará mantenimiento periódico a toda la maquinaria empleada, con el fin de minimizar la emisión de ruido.</p>

FAUNA Y FLORA SILVESTRE

NOM	Descripción	Vinculación
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Establece el listado de especies terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección</p>	<p>En observancia con lo que establece la norma, se realizó una revisión de las especies señaladas en la presente norma oficial mexicana, y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, para así poder diseñar las medidas necesarias con las cuales se pueda contribuir con su cuidado, protección y/o conservación.</p>



RESIDUOS

NOM	Descripción	Vinculación
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p>	<p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El Promovente del proyecto será responsable de vigilar que el contratista que ejecute la obra establezca los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos de acuerdo con lo indicado en las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI de este estudio.</p> <p>Los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado por SEMARNAT para su correcto manejo y disposición final.</p> <p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá de ser inmediata bajo los lineamientos del Programa de Manejo Ambiental.</p> <p>La supervisión ambiental en el frente de obra incluirá personal capacitado para reconocer los residuos peligrosos, vigilar su correcta separación y depósito adecuado en contenedores específicos.</p>
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Esta norma será de observancia obligatoria. Las mezclas asfálticas necesarias para la pavimentación de la carretera serán compradas a un proveedor autorizado de la región, quien tendrá que presentar los permisos vigentes y será responsable del suministro y transporte del producto. Se verificará que los transportes utilizados para el trasvase no tengan fuga y, en caso de derrame accidental fuera de la línea de cerros, durante la colocación de la liga asfáltica se procederá de acuerdo con la NOM-138-SEMARNAT/SS- 2003.</p> <p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburos, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista (bajo la supervisión del promovente) el responsable de su manejo, y la actuación deberá ser inmediata bajo los lineamientos indicados en el Programa de acciones de protección y restauración de Suelos.</p>



SEGURIDAD

NOM	Descripción	Vinculación
NOM-017-STPS-2002	Establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente que puedan dañar su integridad física y su salud.	Durante todas las etapas del proyecto el personal que trabaje en las obras para la ampliación y construcción del camino recibirá y hará uso del equipo de protección personal correspondiente, dando total cumplimiento a las disposiciones de la norma, con el fin de asegurar su integridad física y su salud.

Conclusiones

Con base en la revisión, descripción y análisis de los planes, programas, leyes, reglamentos y normas vigentes y aplicables al proyecto, se concluye que no existe incompatibilidad o incongruencia de este con respecto a las antes mencionadas.

En el presente capítulo se menciona como el proyecto: **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, ayuda al cumplimiento de diversas metas de bienestar social, además de especificar los programas y acciones ambientales consideradas durante la etapa previa a la preparación del sitio, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, que se llevaran a cabo con el objetivo de prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados por este.



Capítulo IV

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS
DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.**



Índice

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.	3
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).....	5
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	7
IV.2.2.1 Medio abiótico.	8
IV.2.2.2 Medio biótico.	29
IV.2.2.3 Medio socioeconómico.	45
Educación.....	49
IV.2.2.3.1 Paisaje.....	53
IV.3. Diagnóstico ambiental.	63



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

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

Delimitación del sistema ambiental regional (SAR)

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al Sistema Ambiental Regional contando una extensión territorial total de 4,555.72 Ha. sus coordenadas UTM son; mínimas X, Y (575265.450211, 585488.970658 mE) y máximas X, Y, (1877596.000031 - 1870938.77292 mN). Las coordenadas del SAR se presentan en el ANEXO 3.

El SAR se considera el área mínima indispensable de delimitación natural que permite valorar los posibles impactos que se producirán en la ejecución de la obra en comento y expresados en el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

Para su delimitación se ha tomado en cuenta la Microcuenca Xochistlahuaca, que a la vez forma parte de la Cuenca Río Papagayo, en la Región hidrológica No. 20: Costa Chica-Río Verde; dentro de la subcuenca del Río Ometepec o Grande y en la Subcuenca: El Puente (Río) e Ipalapa. El SAR cuenta con pisos altitudinales de un rango en metros sobre el nivel del mar de 500-14000 m.s.n.m.

Dentro del SAR se encuentran varias localidades beneficiadas como son; El Carmen, La Joya, La Guadalupe, San Isidro y La Parota, configurando la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

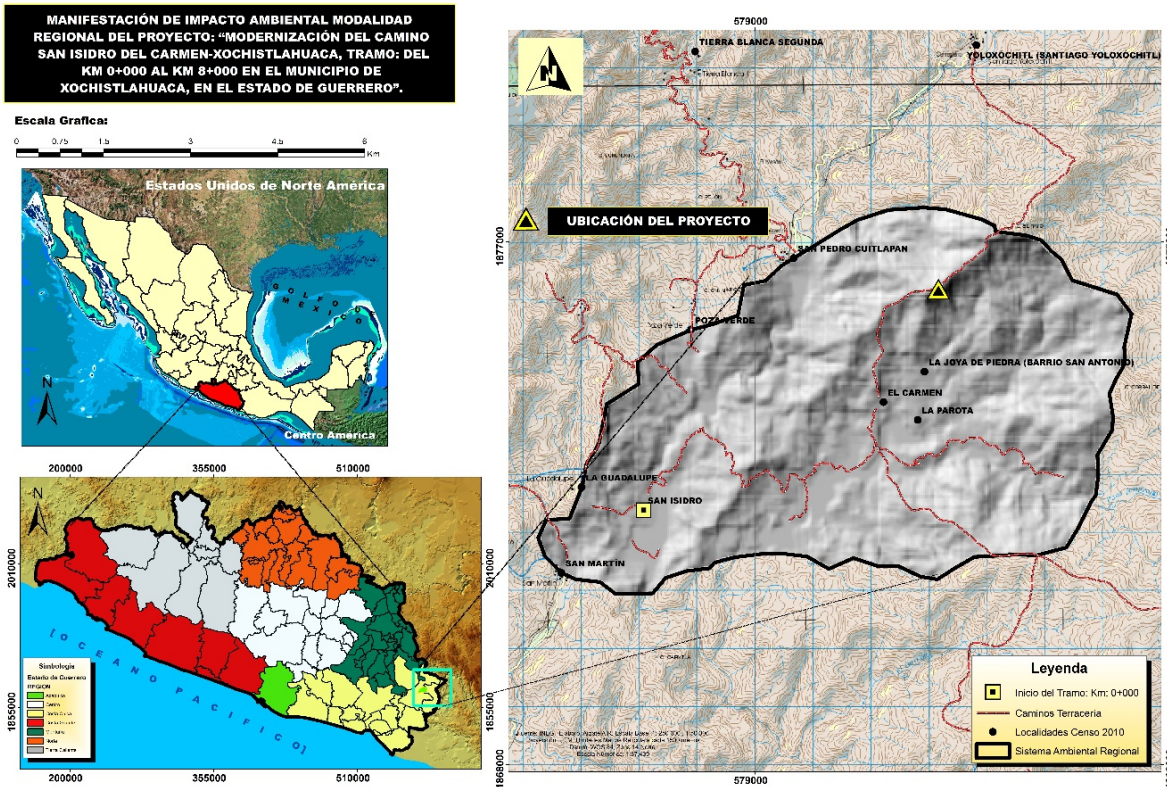


Figura 1. Delimitación del SAR en donde se encuentra el proyecto.

Conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar

El proyecto se desarrollará en 3-5 años, mismo que será ejecutado en tres etapas de manera anual, del km. 0+000 al 3+000, del 3+000 al 6+000 y del 6+000 al 8+000. Cada una de estas incluye tres etapas: la primera denominada **Preparación del Sitio**, la cual incluye el desmonte, despalme y cortes a nivel corona, para poder dar continuidad a la futura ejecución de la obra, la segunda etapa, propiamente denominada como la de **Construcción**, misma que se refiere al proceso constructivo en el cual se ejecutan diversas obras para obtener un camino pavimentado. Por último, la etapa de **Operación**, la cual iniciará en cuanto se concluya la de construcción y corresponde a su uso.



Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.

El área de influencia directa ocurre en el sitio de la construcción y zonas adyacentes a la vía, y el área de influencia indirecta queda englobada dentro del SAR. El área de influencia por la contaminación atmosférica y el ruido, no son problemas importantes en la construcción de la pavimentación de la camino por tratarse de un camino rural y la frecuencia del tráfico es baja TDPA 100 vehículos diarios. El polvo levantado por los vehículos y maquinaria pesada puede representar un peligro a la salud de los trabajadores de la obra principalmente y perturbar la vegetación al lado del camino.

Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.

Dentro del área de influencia y el SAR no se detectaron áreas sensibles a riesgos o peligros importantes como hundimientos, volcanes o áreas de inundación. Sin embargo, los deslizamientos de materiales que incluyen la caída de roca, en que rocas individuales o grupos de rocas pueden soltarse de una ladera y rodar hacia abajo, esparciendo escombros, o en un hipotético caso donde una mezcla de piedra, roca y agua son empujados hacia abajo con gran fuerza y velocidad destructora podrían ser las situaciones de mayor peligro debido a los cortes en las pendientes pronunciadas de algunos cerros. Una época de mayor afectación es la de lluvias, ya que durante este periodo puede haber mayor arrastre de material de corte a zonas bajas y sobre todo por la misma obra dejar incomunicadas a las poblaciones por los trabajos realizados.

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

Las características que definen el SAR, para efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SAR y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometido y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que



éstos pudieran tener por la ejecución del proyecto. De este modo definiremos los siguientes usos de suelo y vegetación dentro del SAR: Agricultura de Temporal de Cultivos Anuales Permanentes y Semipermanentes, Pastizal cultivado, Bosque Pino-Encino, Bosque de Encino, Bosque de Pino/Vegetación Secundaria, Selva Baja Caducifolia/Vegetación Secundaria, Selva Mediana subaducifolia/Vegetación Secundaria.

Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar desde distintas perspectivas relacionadas. Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre que genera el ecosistema.

Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones, o en definitiva, por su integridad que se define como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Se asocia además la integridad ecológica al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema. Un atributo de los ecosistemas, relacionado con el binomio producción-conservación, es la salud ecológica o capacidad para suministrar de forma sostenible, recursos a los sistemas humanos Esta idea de salud está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado, al de desarrollo sostenible y por otro, al de integridad ecológica. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada para esa región.



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

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde en la actualidad prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina parte del territorio que lo compone, es decir, las superficies que en algún momento fueron zonas de vegetación nativa ahora son destinadas a la agricultura de temporal, pastizales, asentamientos humanos y caminos rurales. El ecosistema ha sido fragmentado, desde la apertura de la brecha esta ya se había convertido en uno de los factores más importantes de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad de la región. Las diferentes formas del relieve que conforman el SAR han permitido que prevalezca la vegetación nativa, sobre todo en las áreas con terrenos accidentados y pendientes superiores al 40°, en cambio las áreas situadas al margen del camino de terracería han sido perturbadas. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR responden de manera proporcional a los cambios que sufre el ecosistema por actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, actividades agropecuarias y apertura de caminos. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales.

Interacciones bióticas y abióticas

Dentro de los elementos que componen el ecosistema de la región donde se pretende ejecutar el proyecto, es posible distinguir zonas con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de pino-encino, así como agricultura de temporal y pastizal inducido, de igual manera podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que éste se presente. En primer lugar, debido a que la altitud determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, se delimitará perfectamente dicho ecosistema. El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad. En la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, la calidad ambiental existente se encuentra con un índice de naturalidad altamente modificado,



lo cual refleja que las áreas que presentan perturbación por cambio de uso de suelo, de forestal a agrícola y/o pecuario, son grandes extensiones, lo cual obedece a la dinámica de desarrollo agropecuario que ha sufrido la región, sin embargo, esto se ha definido por la misma naturaleza de desarrollo rural que se ha presentado al menos en los últimos años. Sin embargo, con el propósito de no provocar daños severos con la obra propuesta, se han revisado los factores bióticos (plantas y animales) y abióticos (clima, agua, suelo, geomorfología y aire) para garantizar que las afectaciones sean mínimas. El sustento de esta afirmación se basa en que la superficie de afectación que abarcará la obra es 2.49 ha, para un Sistema Ambiental caracterizado para fines de evaluación con una extensión de 4, 555.72 ha esto corresponde a una afectación del 0.054%. Por otra parte, es importante mencionar que el camino será de nueva apertura, por lo que habrá una significativa remoción de cobertura arbórea y arbustiva, las afectaciones serán puntuales a los polígonos de afectación y a las zonas donde se amplíe para cumplir con las especificaciones del proyecto.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

A) Clima

En este apartado se aborda la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, como heladas, granizadas, sequías, huracanes. Análisis de recurrencia de estos fenómenos dentro de la Sistema Ambiental Regional (SAR). Se consultó la base de datos de la Comisión Nacional del Agua y el Servicio Meteorológico Nacional y (CNA-SMN, 2010), con registros de datos históricos de periodos prolongados de los años 1951-2010, de las normales climatológicas para el área de estudio. De acuerdo con la clasificación propuesta por Köppen y modificada por García (1981) y con base a la carta climática editada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), modificada por Comisión Nacional Forestal-Unidades de Manejo Forestal (CONAFOR-UMAFOR, 2012) en el sistema ambiental presenta 1 unidad climática del tipo C: Cálido subhúmedo a continuación se describen las principales



Aw2 (w): Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18°C y la media anual mayor a 22°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima más húmedo de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) mayor de 55.3.

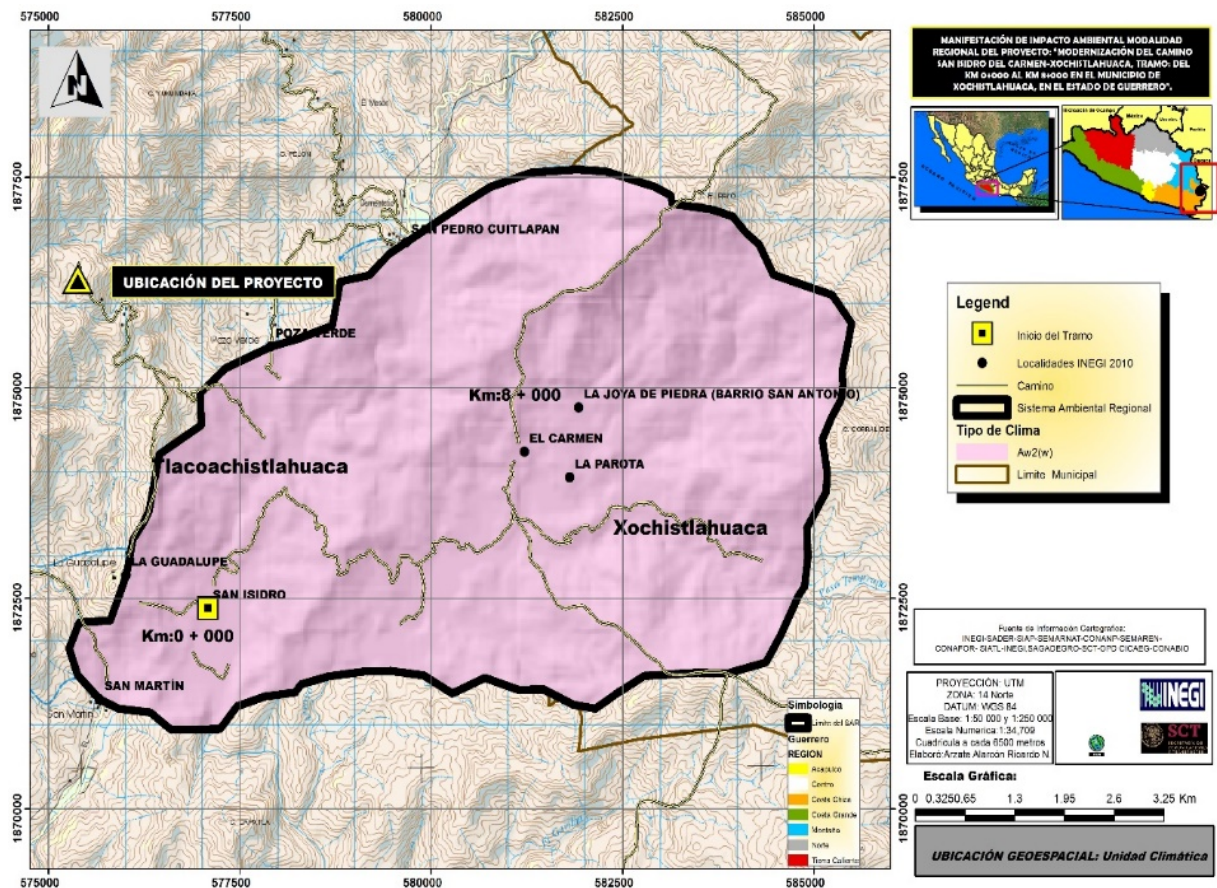


Figura 2. Tipos de climas presentes en el SAR.

Temperatura

Para obtener una descripción espacial de las variables climatológicas, se realizó la selección de estaciones climatológicas que inciden en la producción o consumo de agua en la zona de estudio. La mayoría de las estaciones generan información pluvial, temperatura y evaporación; sin embargo, es común encontrar varias estaciones que solo registran una de estas variables



climatológicas. Los registros utilizados para la selección de las estaciones son los de precipitación, los cuáles se utilizan posteriormente para cuantificar el volumen de lluvia del SAR (GEA, 2013). Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las investigaciones y aplicaciones relacionadas con el clima y el cambio climático necesitan de datos observacionales históricos obtenidos de fuentes adecuadamente distribuidas por todo el mundo. En particular, es de la mayor importancia que los datos obtenidos en ubicaciones y momentos diferentes sean o puedan ser comparables. (OMM, 2010).

Para este estudio en particular, se realizó a partir de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se utilizó el método de interpolación de vecino natural, el cual consiste en un algoritmo que halla el subconjunto de muestras de entrada más cercano a un punto de consulta y aplica ponderaciones sobre éstas basándose en áreas proporcionales para interpolar un valor (Sibson, 1981). También se conoce como interpolación de Sibson o de "robo de área".

Las propiedades básicas de este método local, utiliza sólo un subconjunto de muestras que circundan a un punto de consulta y asegura que las alturas interpoladas estarán dentro del rango de las muestras utilizadas. No infiere tendencias ni produce picos, depresiones, crestas o valles que no estén ya representados por las muestras de entrada. Funciona bien tanto con los datos distribuidos regularmente como irregularmente (Watson, 1992).

En cuanto a Temperatura Media Mensual del SAR, se promediaron los 49 años de registro de las normales climáticas de las 5 estaciones que cubren toda el área del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Del mismo modo la Figura 6 presenta la marcha mensual promedio de las estaciones del área de estudio, en este caso con los parámetros de la Temperatura Máxima Mensual, se alcanzan los valores máximos extremos los meses de Febrero, Abril y Mayo. La obra en modernización dentro del SAR, presenta un rango de temperatura media máxima de 30.7°-31.5 °C.

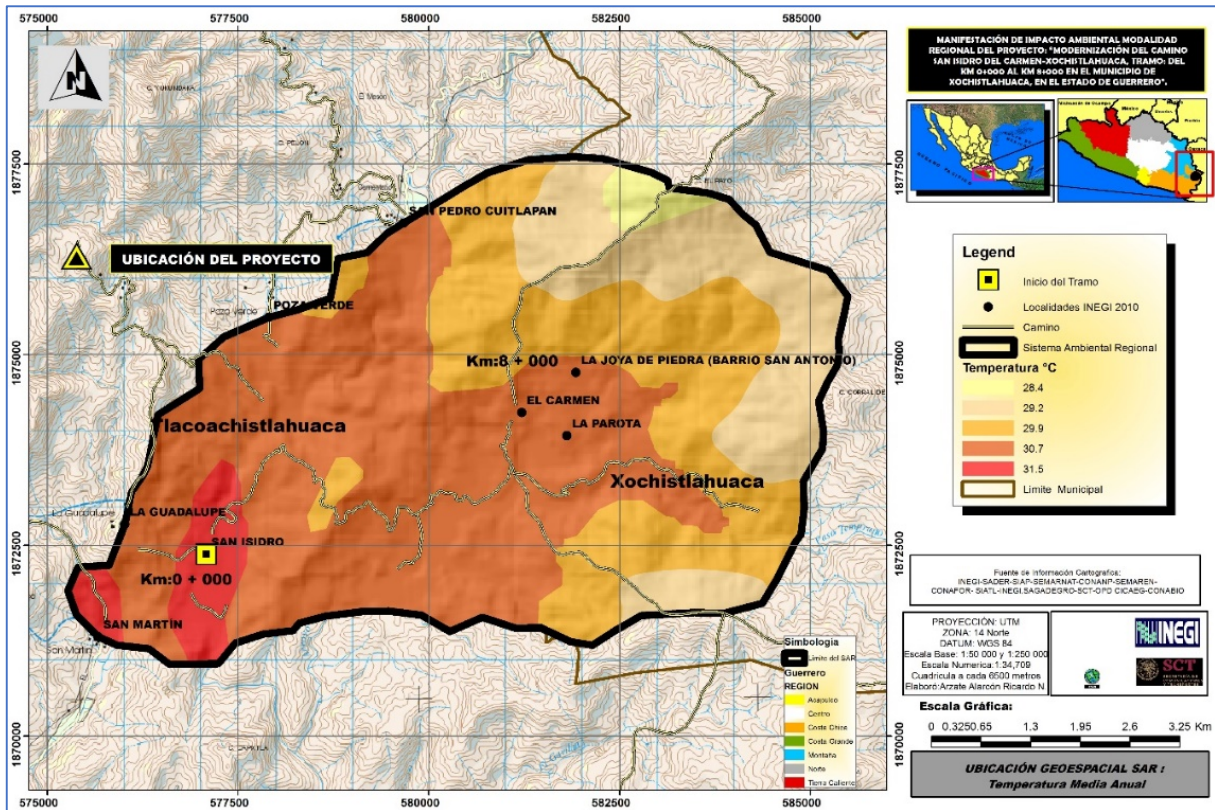


Figura 3. Temperaturas registradas en el SAR del proyecto.

En cuanto a Temperatura Media Mensual del SAR, se promediaron los 49 años de registro de las normales climáticas de las 5 estaciones que cubren toda el área del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Del mismo modo la siguiente tabla presenta la marcha mensual promedio de las estaciones del área de estudio, en este caso con los parámetros de la Temperatura Máxima Mensual, se alcanzan los valores máximos extremos los meses de Febrero, Abril y Mayo. La obra en modernización dentro del SAR presenta un rango de temperatura media máxima de 30.7°-31.5 °C.



Tabla 1. Temperaturas registradas para la Zona de Xochistlahuaca, Guerrero.

COTA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
700.0	30.1	30.7	31.3	32.0	32.0	30.7	30.2	30.1	29.5	30.0	30.4	30.1	30.7
500.0	31.0	31.5	32.0	32.6	32.6	31.5	31.2	31.0	30.4	30.9	31.2	31.0	31.5
900.0	29.3	30.0	30.7	31.4	31.3	29.8	29.3	29.2	28.6	29.2	29.5	29.3	29.9
1,100.0	28.5	29.2	30.1	30.8	30.7	29.0	28.3	28.2	27.8	28.3	28.7	28.4	29.2
900.0	29.3	30.0	30.7	31.4	31.3	29.8	29.3	29.2	28.6	29.2	29.5	29.3	29.9
1,300.0	27.7	28.5	29.4	30.2	30.0	28.2	27.4	27.3	26.9	27.5	27.8	27.5	28.4

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA, www.cna.gob.mx

Precipitación

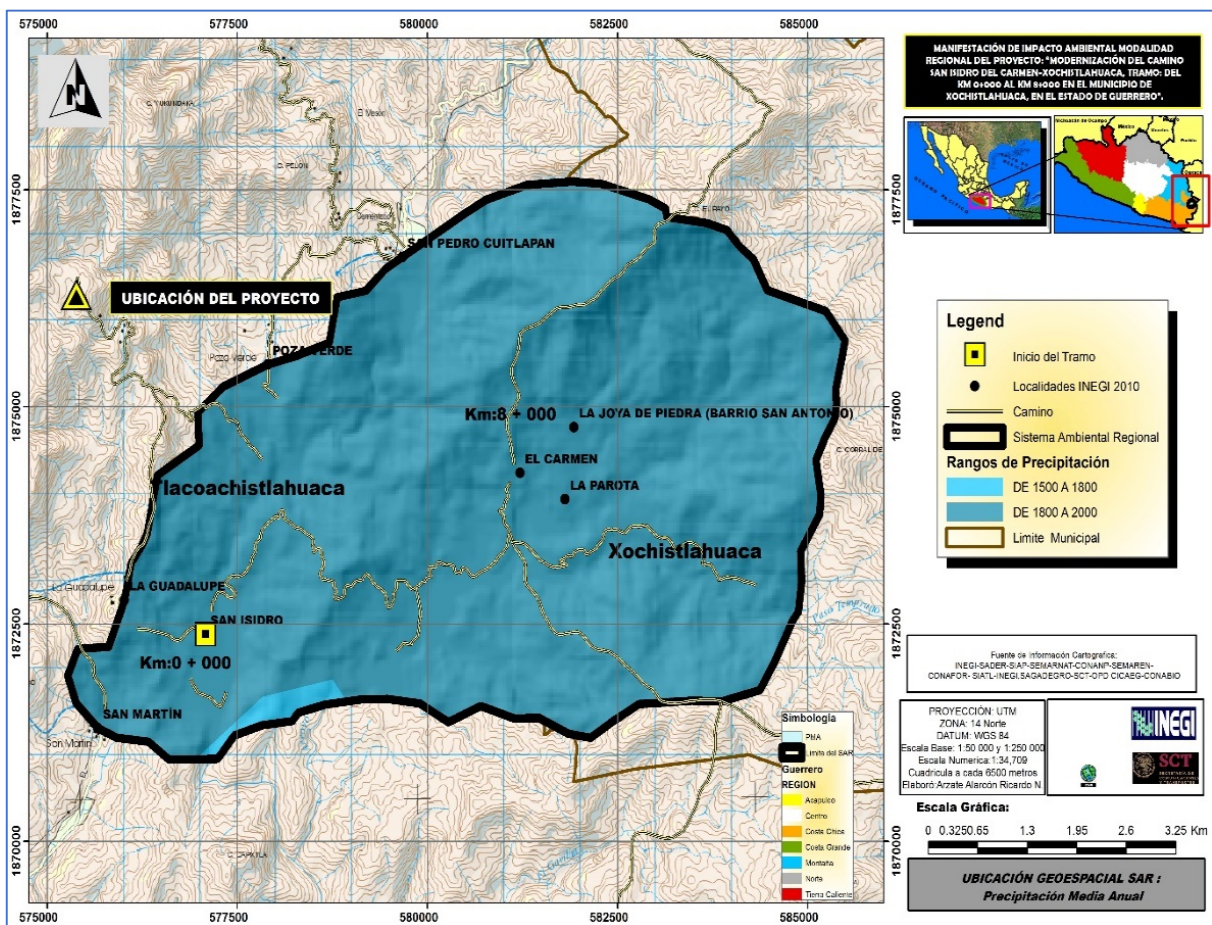


Figura 4. Precipitación registrada en el SAR.



Referente a los registros de precipitación la marcha mensual de este parámetro presenta una muestra muy amplia de variación principalmente los meses lluviosos que van de junio a octubre. La zona de estudio específicamente para el tramo en modernización el rango de precipitación va de 1800-2000 mm anuales.

Aire

Con base en la información de las Estaciones Meteorológicas Automatizadas (EMAS) ubicadas en el sistema ambiental regional (SAR), se generó la información anual y dominancia de los vientos, estos parámetros varían de acuerdo a la época del año.

Tabla 2. Calidad del aire.

FACTOR	CALIDAD
Turbidez	Muy baja
Partículas de polvo	Baja
Presencia de olores	Muy baja
Presencia de sustancias tóxicas	Nula

Así de manera general, podemos calificar la calidad del aire presente en la región, como de buena calidad, aclarando que la determinación es de carácter cualitativa. También está previsto que la incidencia en este factor por parte del proyecto que se desea ejecutar será de consideraciones mínimas, ya que la contaminación que pudiesen provocar las máquinas empleadas no emite cantidades fuera de los límites permitidos por las normas oficiales mexicanas que aplican. Por otra parte, la operación de la maquinaria comúnmente no es estacional, es decir, se desplaza conforma al avance de la obra.

Con base en la información de las Estaciones Meteorológicas Automatizadas (EMAS) ubicadas en el sistema ambiental regional (SAR), se generó la información anual y dominancia de los vientos, estos parámetros varían de acuerdo a la época del año (Figura 5).

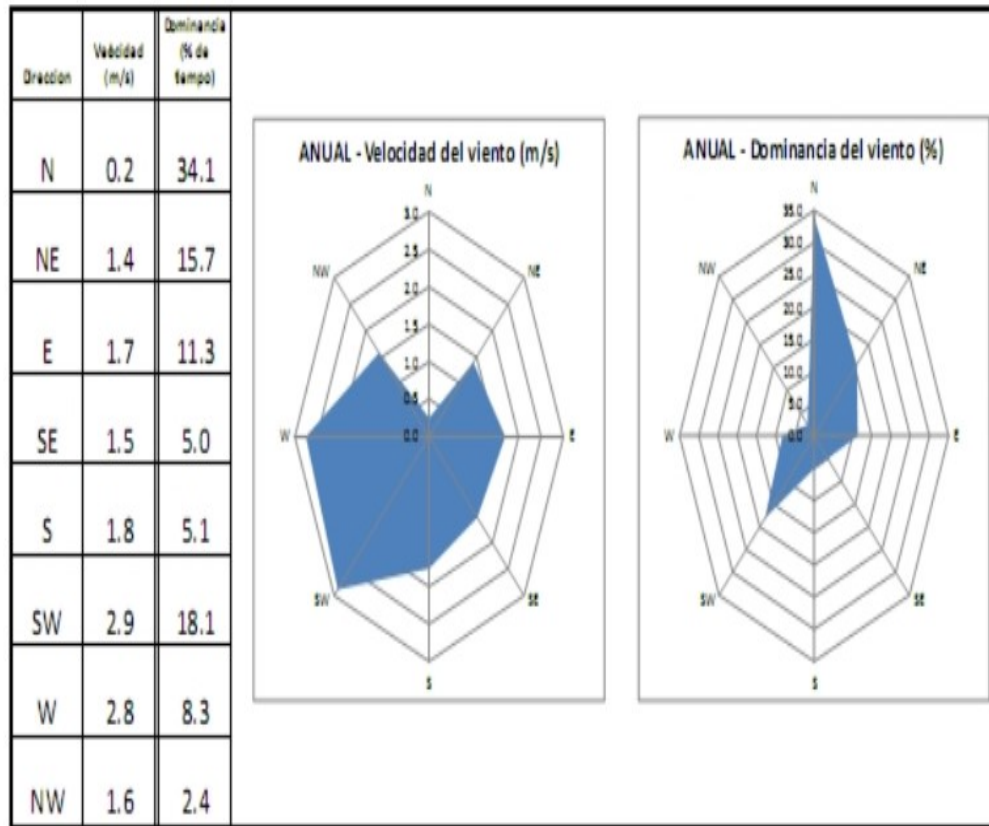


Figura 5. Velocidad del viento y dominancia anual del SAR

B) Geología y geomorfología

La región de estudio se haya comprendida dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y de las Subprovincia Costas del Sur (INEGI, 2009).

La geología del sistema ambiental regional (SAR) correspondiente a la obra en modernización, se obtuvieron con base a la Carta Edafológica, escala 1:250 000 del INEGI, -2010, mediante dichos insumos y a partir de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y recorridos de campo, se ubicaron 2 tipos de rocas de origen metamórfico e ígnea intrusivo .A partir de recorridos de campo en el tramo carretero se verificaron y se integraron a una bitácora de campo para su interpretación. El tramo en modernización se ubica sobre los sustratos de rocas Granito-Granodiorita



Se menciona los tipos de roca presentes dentro del sistema ambiental regional (SAR):

Granito-Granodiorita: Tiene una composición entre félsica e intermedia. Es el equivalente ígneo intrusivo de la dacita (ígnea extrusiva). Contiene una gran cantidad de plagioclasa rica en sodio (Na) y calcio (Ca), feldespatos potásico, cuarzo y cantidades menores de mica moscovita como componentes minerales de color más claro. La biotita y los anfíboles, a menudo en forma de hornblenda, son más abundantes en la granodiorita que en el granito, lo que le da un aspecto bicolor más evidente o una tonalidad general más oscura. La mica puede presentarse en cristales hexagonales bien formados, y la hornblenda puede aparecer como cristales aciculares (en forma de aguja). También pueden estar presentes cantidades menores de minerales del grupo de los óxidos, como la magnetita, la ilmenita y la ulvita, así como algunos del grupo de los sulfuros.

Metasedimentaria: Son rocas formadas por la modificación de otras preexistentes en el interior de la Tierra mediante un proceso llamado metamorfismo. A través de calor, presión y/o fluidos químicamente activos, se produce la transformación de rocas que sufren ajustes estructurales y mineralógicos.² Los agentes del metamorfismo hacen posible que Rocas ígneas, rocas sedimentarias u otras rocas metamórficas, cuando quedan sometidas a presiones que van de menos de 1.000 a hasta 16.000 bar, a temperaturas que van de los 200 a los 1.000 °C,³ y/o a un fluido activo, provoquen cambios en la composición de las mismas, aportando nuevas sustancias a estas.

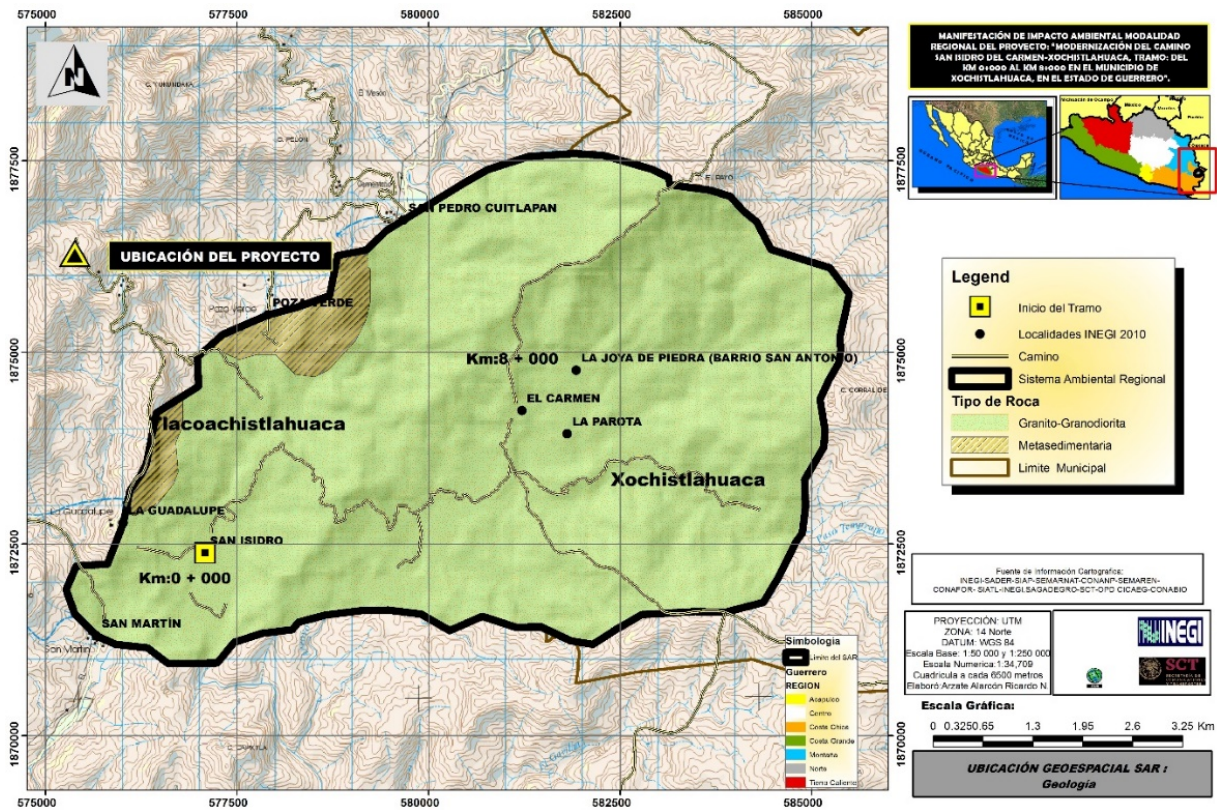


Figura 6. Material geológico presente en el SAR

Geomorfología.

La tipología de paisajes consiste en la clasificación y cartografía de los paisajes naturales, en general modificados por la actividad humana, así como en la comprensión de su composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo. Los paisajes, también denominados geocomplejos, son sistemas territoriales naturales.

Tomando como de referencia las dimensiones del SAR, para el análisis del SAR se utilizó la metodología de propuesta para la generación de semiautomatizada de unidades del paisaje propuesto por Priego et al., 2010¹, dicho proceso se realiza partir de la regionalización del territorio basado en unidades del paisaje, iniciando por el principio del área mínima cartografiable a escalas 1:50,000 y 1:250,000. El reconocimiento de los tipos de relieve, su composición litológica y tipo climático constituyen el fundamento de la delimitación de los geocomplejos.



Las dinámicas de estas unidades ambientales obedecen y reaccionan comportamiento ante estructura geo-topográfica, usos de suelo y los factores atmosféricos a los que están expuestos. El territorio del SAR muestra una fuerte presión por las actividades antropogénicas que definen en gran medida estas categorías, para su análisis se requirió de digitalizar y evaluar las unidades de toda la zona de influencia del sistema ambiental. En el territorio de estudio, se desarrollan dos Unidades del Paisaje, que mayormente el tramo en modernización se ubica sobre una Sierra Baja Compleja.

Tabla 3. Cuadro de unidades del Relieve del SAR

ENTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCION	SUPERFICIE (Ha)
SISTEMA DE TOPOFORMAS	Sierra	SIERRA ALTA COMPLEJA	1,914.936
SISTEMA DE TOPOFORMAS	Sierra	SIERRA BAJA COMPLEJA	2,653.147

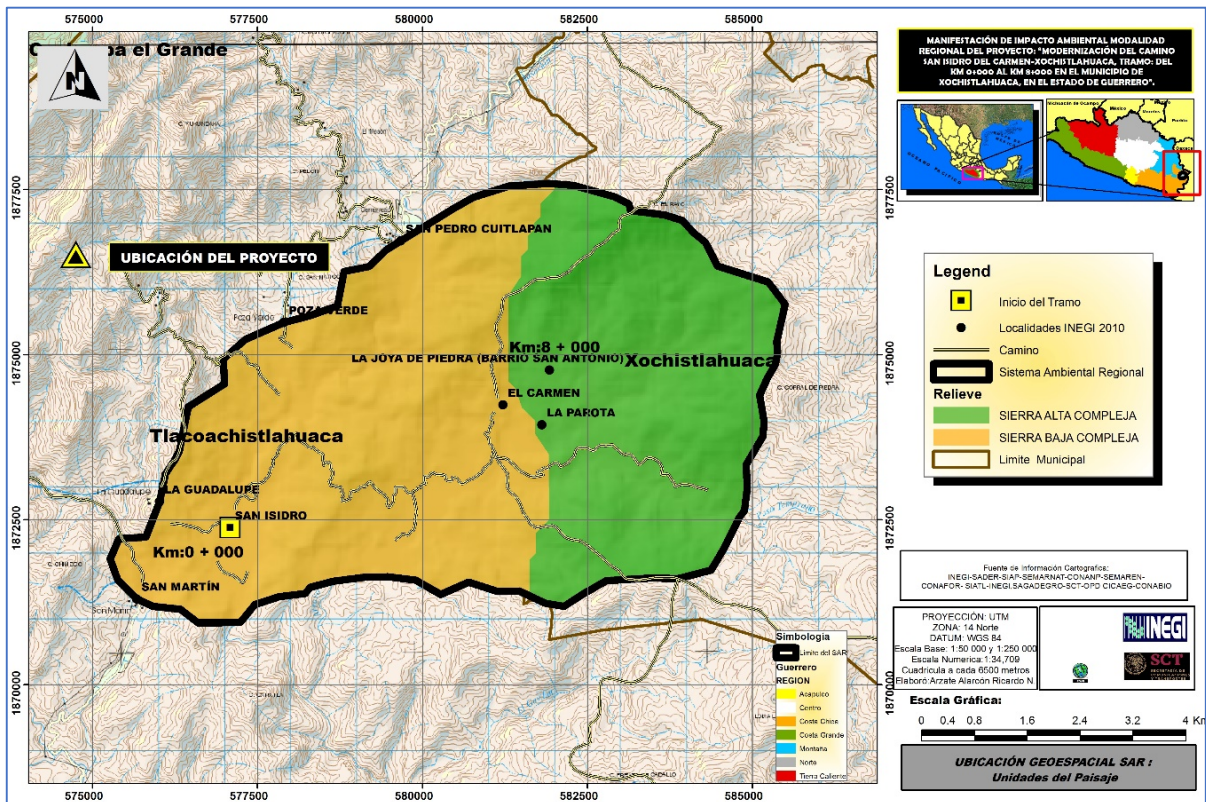


Figura 7. Topoformas dentro del SAR



Hipsometría

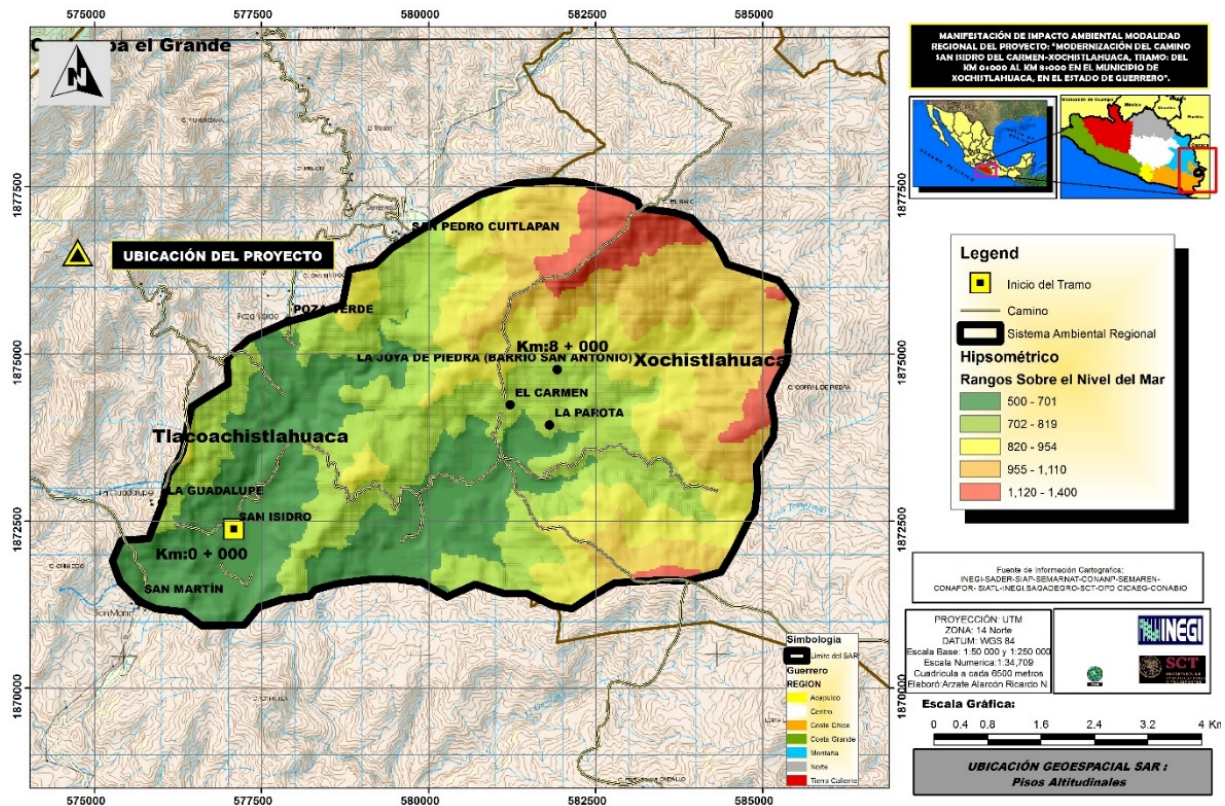


Figura 8. Elevaciones dentro del SAR

Con base al Modelo Digital del Terreno (DEM) del Sistema Ambiental Regional (SAR), se ubicaron los pisos altitudinales de la zona de estudio, que va de un rango en metros sobre el nivel del mar de 500-14000 m.s.n.m. El tramo en modernización se ubica mayormente sobre el rango altitudinal 500-900 metros sobre el nivel del mar.



Laderas

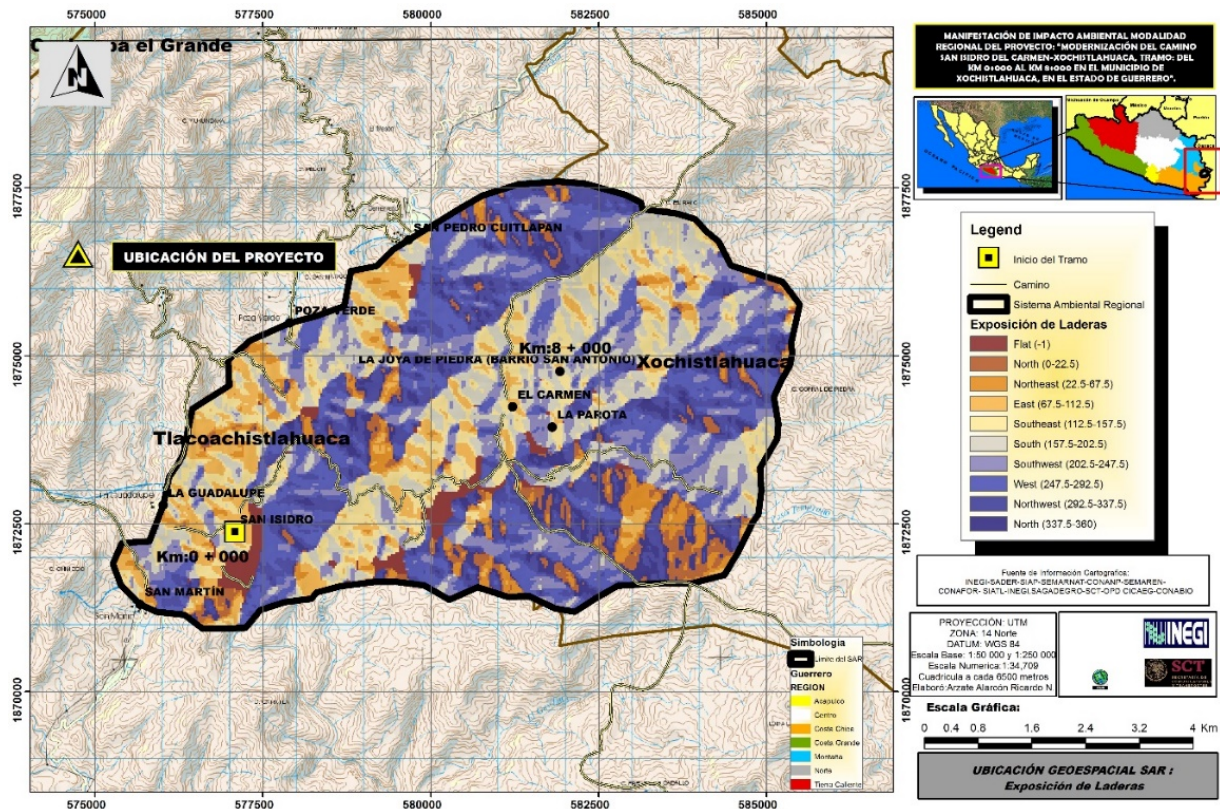


Figura 9. Orientación de laderas dentro del SAR

La exposición de laderas nos proporciona información acerca de las zonas de mayor humedad y por ende áreas con mayor aptitud para contener vegetación natural, además cuales son aquellas áreas que presentan una alta exposición solar en donde ocurre más rápidamente la degradación de la capa vegetal y los suelos. Dentro del SAR se encuentran diferentes tipos de exposición que van desde planas, norte noreste, este, sureste, oeste, noreste, La orientación de laderas dentro del tramo a modernizar son de planas, noreste, este, oeste y norte principalmente.



Pendientes

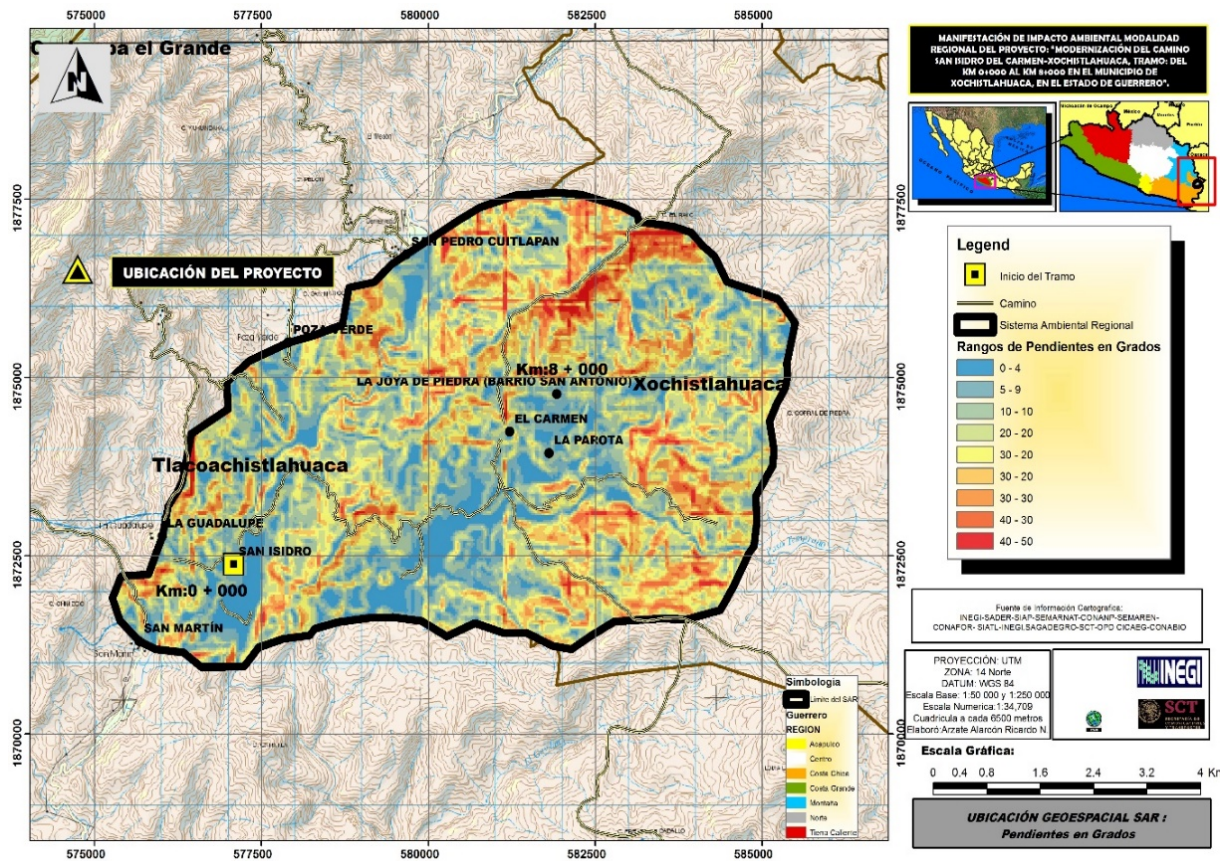


Figura 10. Pendientes dentro del SAR

Dentro del sistema ambiental regional se presentan pendientes, cuyas inclinaciones van de 0° hasta los 50°. Lo que refiere que se encuentran desde pendiente planas a pendientes fuertemente escarpadas. Dentro del área donde se pretende realizar el proyecto las pendientes varían de 0° a los 20°, en la zona se presenta un terreno plano con algunos lomeríos suaves.



C) Suelos

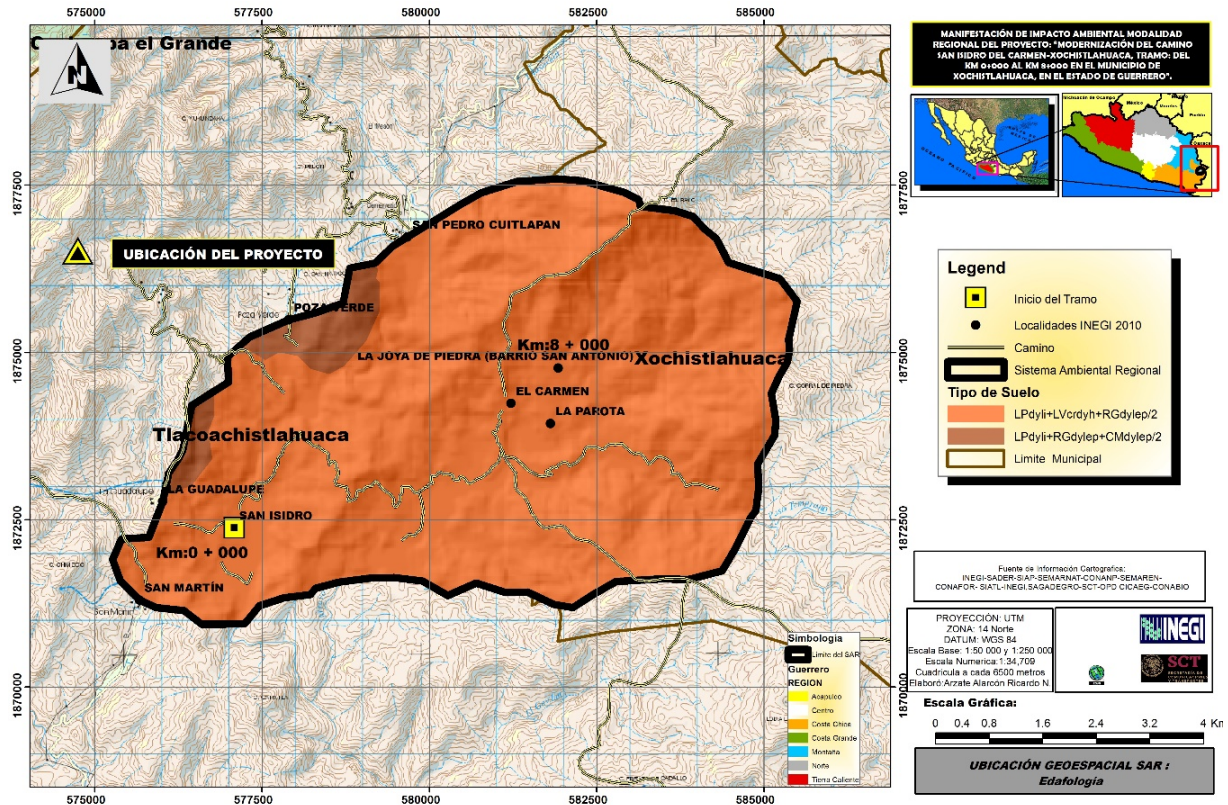


Figura 11. Mapa de suelos presentes en el SAR

Con base a la carta edafológica editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) escala 1: 250 000, el sistema ambiental regional (SAR) presenta cuatro tipos de suelos que son (LP) Leptosol, (LV) Luvisol, (RG) Regosol (C) Cambisol, estos en diferentes estados fisicoquímicos, la asociación edafológica donde se presenta el camino a modernizares LPdyli+LVcrdyh+RGdylep/2 y de mayor ocupación dentro del sistema ambiental regional con 4360.36 ha, en la parte alta del SAR se encuentra una pequeña porción de la asociación edáfica LPdyli+RGdylep+CMdylep/2 con 207.73 ha.

Tabla 4. Cuadro de tipos de suelo dentro del SAR

CLAVE_WRB	TIPO	GRU	CALIF	CALIF	TEXT	SUPERFICI
		PO1	S_G1	P_G1	URA	E (Ha)



LPdyli+LVcrdyh+ RGdylep/2	LEPTOSOL+LUVISOL+ REGOSOL	LP	dy	li	2	4,360.36
LPdyli+RGdylep+ CMdylep/2	LEPTOSOL+REGOSOL +CAMBISOL	LP	dy	li	2	207.73

Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Luvisol

Del latín *lumi, luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles.



Regosol

Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

Leptosoles

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Suelos someros; del griego *leptos*, fino. *Material parental*: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. *Ambiente*: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. *Desarrollo del perfil*: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*.

Erosión del suelo

Dentro del sistema ambiental se presenta principalmente erosión hídrica tal como erosión hídrica de grado leve, erosión hídrica de grado moderado y erosión hídrica con cárcavas, erosión hídrica laminar de grado fuerte y erosión hídrica por surcos de grado moderado, esta erosión es provocada por las zonas desprovistas de vegetación para los cultivos de temporal presentes en el SAR.



D) Hidrología superficial y subterránea

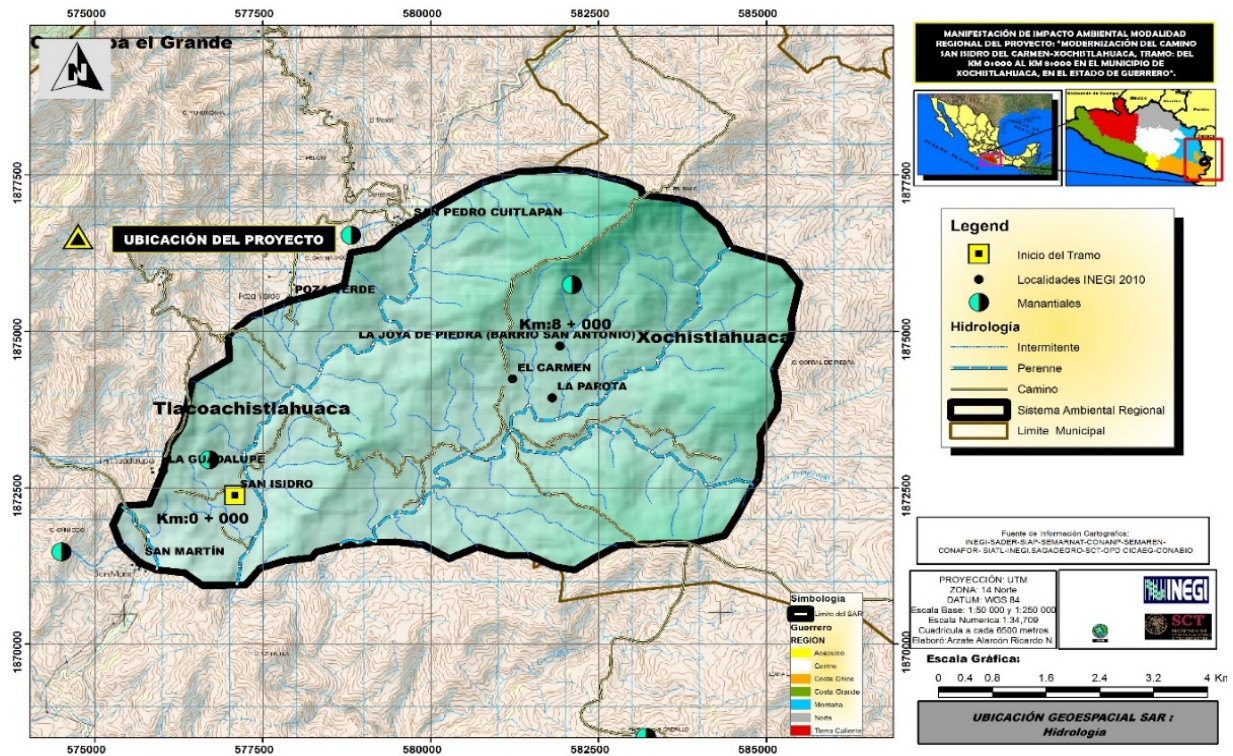


Figura 12. Mapa de hidrología del SAR

Los datos fueron obtenidos a partir del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, (SIATL-INEGI, 2010), escala base 1: 50 000, esta es la red hidrológica más completa para el país y sirvió de base para realizar el mapa de la hidrológico del sistema ambiental regional (SAR). El sistema ambiental regional se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Numero 20 Costa Chica-Río Verde según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010), dentro de la cuenca Río Ometepec o Grande y en la Subcuenca rio El Puente. Dentro del SAR se presentan dos corrientes perenes que son el Rio San pedro, este tiene cruce dentro del tramo a modernizar, pero ya tienen construido un puente, el otro cuerpo de agua perene es el arroyo grande intercepta con el camino cercano al poblado del Carmen, además de algunas corrientes intermitentes las cuáles se les construirá su obra de drenaje para no afectar la dinámica de corrientes de estas.



Calidad del Agua.

Si bien no existe registro de datos de calidad del agua para los cuerpos de agua que se ubican en el SAR, es de suponerse que la calidad del agua es buena, debido a que no se observaron descargas de aguas residuales. Es probable que se contaminen durante la época de lluvias por los escurrimientos que arrastran los agroquímicos que son utilizados en las zonas agropecuarias.



Figura 13. Arroyo grande presente en el SAR y al margen del camino, presenta una construcción de un pequeño puente.



Figura 14. Rio san Pedro presente en el SAR, dentro del cruce del camino presenta un puente

Tabla 5. Características hidrológicas de la región hidrológica donde se presenta el SAR

Propiedad	Valor
Identificador	20
Clave Región Hidrológica	RH20
Nombre de la Región Hidrológica	COSTA CHICA - RÍO VERDE
Área (km ²)	39856.87
Perímetro (km)	1522.86

Tabla 6. Características hidrológicas de la cuenca donde se presenta el SAR

Propiedad	Valor
Identificador	79



Clave Región Hidrológica	RH20
Nombre de la Región Hidrológica	COSTA CHICA - RÍO VERDE
Clave Cuenca	C
Nombre Cuenca	R. OMETEPEC O GRANDE
Área (km2)	7029.89
Perímetro (km)	485.26

Tabla 7. Características hidrológicas de la subcuenca donde se presenta el SAR

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	102
Clave de subcuenca compuesta	RH20Cc
Clave de Región Hidrográfica	RH20
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA CHICA - RÍO VERDE
Clave de Cuenca	C
Clave de Cuenca Compuesta	C
Nombre de Cuenca	R. OMETEPEC O GRANDE
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Puente
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH20Ce R. Santa Catarina
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	136.03



Área (km ²)	607.81
Densidad de Drenaje	2.2772
Coefficiente de Compacidad	1.556
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.109783945
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2240
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	80
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	35.82
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1508
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	63
Longitud de Corriente Principal (m)	68842
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.099
Sinuosidad de Corriente Principal	1.624425346

Tabla 8. Datos hidrológicos de los cuerpos de agua presentes en el SAR.

Indicador	Cuerpo de Agua			
	Arroyo grande	Rio San Pedro	Corriente intermitente	Corriente intermitente
Elevación máxima	1298 m	1508 m	806 m	1196 m
Elevación media	948 m	1044 m	733 m	938 m
Elevación mínima	598 m	580 m	660 m	680 m
Longitud	11367 m	29711 m	1715 m	2587 m
Pendiente Media	6.16%	3.12%	8.51%	19.95%
Tiempo de Concentración	73.72 (minutos)	201.96 (minutos)	10.27 (minutos)	12.61 (minutos)
Área Drenada	35.48 km ²	133.79 km ²	0.88 km ²	1.67 km ²



IV.2.2.2 Medio biótico.

Vegetación

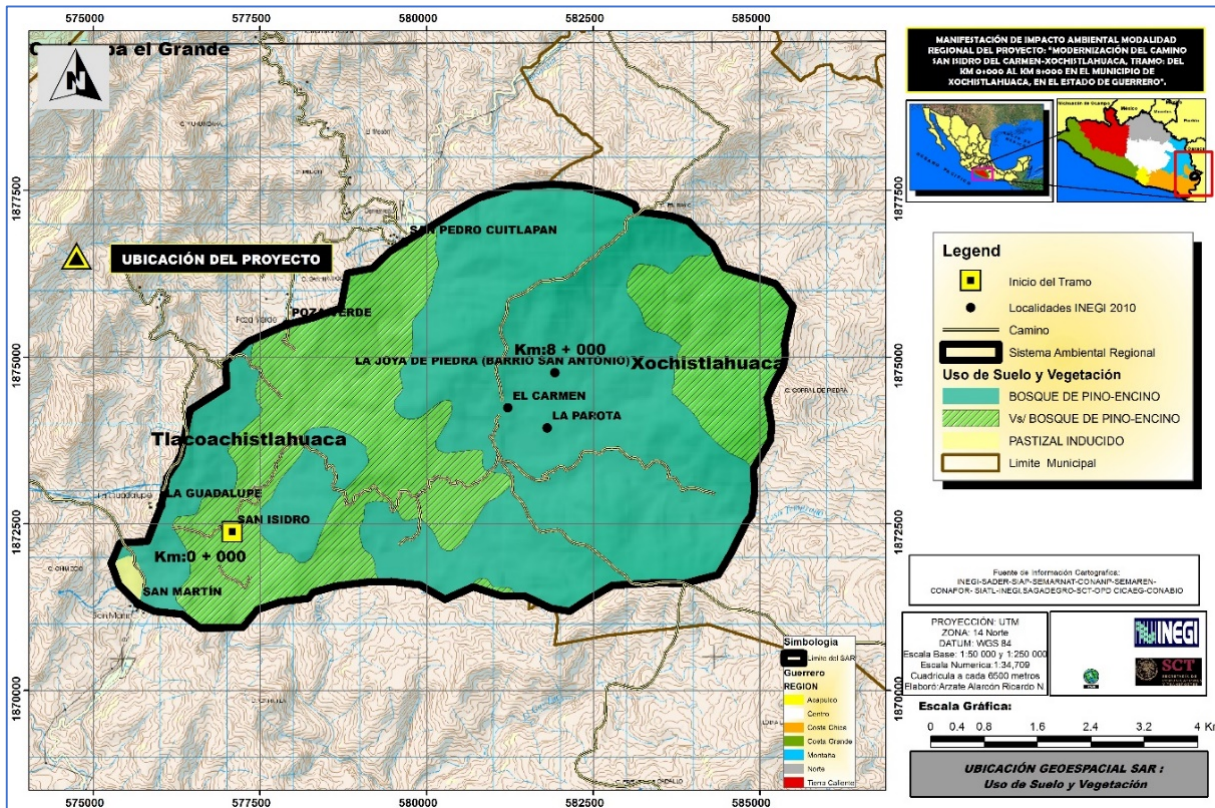


Figura 15. Mapa de Uso de suelo y Vegetación dentro del SAR. Fuente: INEGI

Para obtener los tipos de vegetación y uso del suelo que se encuentran dentro del sistema ambiental regional (SAR) se utilizó la metodología del sistema integral correlacionado de interpretación de cobertura forestal propuesto por Toledo et al., 2003 ¹ basado en la interpretación de imágenes satelitales a través de técnicas de percepción remota. Dicho sistema parte del método de clasificación supervisada, el cual es más controlado por el usuario ya que permite seleccionar patrones conocidos (selvas, bosques, cuerpos de agua, zonas abiertas, pastos, humedales, etc.) y que se identificaron con ayuda de otras fuentes como ortofotos, capas vectoriales: puntos, líneas y polígonos, escenas del Google Earth, puntos georreferenciados en campo, etc.



A través de la firma de un convenio ante la Estación Recepción México Nueva Generación (ERMEX-NG), la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación del estado de Guerrero (SAGARPA) y la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA), quienes son las encargadas de la gestión de las imágenes del territorio nacional, se obtuvieron las imágenes Spot 5 multiespectrales crudas a 10 metros (corrección geométrica) del año 2011, el RGB(bandas roja-verde-azul) utilizadas para la clasificación supervisada son: 1,3,2. <http://www.siap.gob.mx/ermex-ng/>.

Para designar el uso de suelo actual en las colindancias del proyecto de modernización, se analizó desde 2 concepciones distintas: 1. Uso del suelo o land use, referido más a la actividad humana que se desarrolla en un determinado territorio o espacio geográfico, como usos recreativos (caza, parques naturales), pecuarios, ganaderos y urbano y 2. Cobertura o landcover, que designa los materiales que se presentan en un momento concreto sobre la superficie de la Tierra, como selvas, bosques, categorías de encinares, praderas naturales o cultivos, se refiere básicamente al estado físico del terreno. (Chuvienco, 1985). El análisis realizado fue para toda la zona de influencia del sistema ambiental regional SAR, da una mejor perspectiva de la distribución del uso del suelo y la vegetación. Se describe primeramente lo referente el uso del suelo.

De acuerdo con el uso del suelo (land use) toda la zona de influencia dentro del SAR presenta principalmente 2 tipos: Agricultura de Temporal de Cultivos Anuales Permanentes y Semipermanentes y Pastizal cultivados. De acuerdo con la cobertura (land cover) y vegetación el SAR presenta 2 tipos de vegetación: Bosque Pino-Encino, Bosque de Encino de encino pino, así como vegetación secundaria de estos tipos de vegetación.

Tabla 9. Superficies y porcentajes de los tipos de uso del suelo y vegetación dentro del SAR

TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	PQ	2,838.8190
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA	PQ	1,696.1621
PASTIZAL INDUCIDO	I	20.7472



Durante el trabajo de campo identificamos que en la modernización del camino, se encontraron vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino pino, así como agricultura de temporal, y zonas rurales. Los tipos de vegetación presentes a lo largo del tramo a modernizar se ven afectados por la deforestación para la creación de los cultivos de temporal y el aprovechamiento de la madera para la construcción de casas. En particular para el área que corresponde al Sistema Ambiental Regional, la topografía ha influido en los patrones de cambio de uso de suelo, ya que la vegetación natural en la actualidad se restringe a las pendientes más escarpadas, mientras que en planicies, lomeríos y montañas de pendiente suave, la vegetación primaria ha sido sustituida por vegetación secundaria, áreas de cultivo y pastizales inducidos.



Figura 16. Bosque de encino pino presente en el SAR



Figura 17. Bosque de encino pino presente en el SAR



Figura 18. Bosque de pino encino Presente en el SAR



Figura 19. *Pinus oocarpa*, especie presente al margen del camino y el SAR



Figura 20. Zona de pastizales inducidos en el margen del camino y cercanos a la comunidad del Carmen



Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad.

Diversidad de especies

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*. Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie

$\frac{n_i}{N}$)

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

En el trabajo de campo se establecieron 20 rodales de 18 m (1000 m²) en el SAR para las especies arbóreas; dentro de esta misma parcela se establecieron rodales de 4 metros para el estrato arbustivo y dentro de estas 1 x 1 metro para herbáceas. Por lo que para el análisis estadístico se muestreo un área de 20000 m² (2.0 ha) con la finalidad de caracterizar riqueza, estructura y diversidad de las comunidades vegetales presentes dentro del SAR.



Tabla 10. Diversidad de las especies encontradas en el SAR (sitios de muestreo).

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	núm. individuos	abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Anacardiaceae	<i>Rhus nelsonii</i>	Agrito	Sc	1	0.0003252	-8.03106018	-0.00261173
Araliaceae	<i>Aralia humilis</i>	Mano de danta	Sc	4	0.00130081	-6.64476582	-0.0086436
Asparagaceae	<i>Yucca sp.</i>	Izote	Sc	1	0.0003252	-8.03106018	-0.00261173
Asparagaceae	<i>Agave cupreata</i>	Magüey	Sc	7	0.00227642	-6.08515003	-0.01385237
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Acahual	Sc	38	0.01235772	-4.39347402	-0.05429334
Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	Cempasúchil silvestre	Sc	328	0.10666667	-2.23804657	-0.23872497
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	Anís de monte	Sc	130	0.04227642	-3.16352573	-0.13374255
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	Vara blanca	Sc	37	0.01203252	-4.42014227	-0.05318545
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	Sc	5	0.00162602	-6.42162227	-0.01044166
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i>	Copalillo	Sc	1	0.0003252	-8.03106018	-0.00261173
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nanche de perro	Sc	10	0.00325203	-5.72847509	-0.01862919
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Jaboncillo	Sc	2	0.00065041	-7.337913	-0.00477263
Compositae	<i>Baccharis conferta</i>	escobilla	Sc	25	0.00813008	-4.81218436	-0.03912345
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i>	Petatillo	Sc	66	0.02146342	-3.84140544	-0.08244968
Ericaceae	<i>Befaria glauca</i>	Manzanita	Sc	8	0.00260163	-5.95161864	-0.01548389
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madronio	Sc	12	0.00390244	-5.54615353	-0.02164353
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pingüica	Sc	16	0.00520325	-5.25847146	-0.02736115
Ericaceae	<i>Gaultheria acuminata</i>	Manzanita	Sc	10	0.00325203	-5.72847509	-0.01862919
Ericaceae	<i>Agarista mexicana</i>	Corcho	Sc	4	0.00130081	-6.64476582	-0.0086436
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	Sc	7	0.00227642	-6.08515003	-0.01385237
Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	Garabutillo	Sc	2	0.00065041	-7.337913	-0.00477263
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Sc	7	0.00227642	-6.08515003	-0.01385237
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tehuaje	Sc	4	0.00130081	-6.64476582	-0.0086436
Fabaceae	<i>Lupinus mexicanus</i>	Moradito	Sc	88	0.02861789	-3.55372337	-0.10170005
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Jinicuil	Sc	9	0.00292683	-5.8338356	-0.01707464



Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	núm. individuos	abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Sc	31	0.0100813	-4.59707298	-0.04634448
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo	Sc	22	0.00715447	-4.94001773	-0.03534322
Fagaceae	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Sc	95	0.03089431	-3.47718329	-0.10742518
Fagaceae	<i>Quercus elliptica</i>	Encino cucharillo	Sc	77	0.02504065	-3.68725476	-0.09233126
Fagaceae	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino chino	Sc	10	0.00325203	-5.72847509	-0.01862919
Fagaceae	<i>Quercus resinosa</i>	Encino de agua	Sc	19	0.00617886	-5.0866212	-0.03142953
Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Sc	9	0.00292683	-5.8338356	-0.01707464
Fagaceae	<i>Quercus penduncularis</i>	Tepescohuite	Sc	24	0.00780488	-4.85300635	-0.03787712
Juglandaceae	<i>Juglans mollis</i>	Cuartololote	Sc	6	0.00195122	-6.23930071	-0.01217425
Leguminosae	<i>Calliandra anomala</i>	Cabello de ángel	Sc	18	0.00585366	-5.14068842	-0.03009184
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sc	3	0.00097561	-6.93244789	-0.00676336
Malvaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote	Sc	3	0.00097561	-6.93244789	-0.00676336
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulín de Zorra	Sc	21	0.00682927	-4.98653774	-0.0340544
Melastomataceae	<i>Arthrostemma sp.</i>	Morenita	Sc	37	0.01203252	-4.42014227	-0.05318545
Melastomataceae	<i>miconia glaberrima</i>	Capulín negro	Sc	9	0.00292683	-5.8338356	-0.01707464
Meliaceae	<i>Guarea excelsa</i>	Cedrillo	Sc	1	0.0003252	-8.03106018	-0.00261173
Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>	Aretillo	Sc	54	0.01756098	-4.04207613	-0.0709828
Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i>	Llora sangre	Sc	11	0.00357724	-5.63316491	-0.02015116
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	Sc	63	0.02048781	-3.88792545	-0.07965506
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino	Sc	48	0.01560976	-4.15985917	-0.06493439
Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Sc	16	0.00520325	-5.25847146	-0.02736115
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Palo bojo	Sc	6	0.00195122	-6.23930071	-0.01217425
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto cimarrón	Sc	450	0.14634146	-1.9218126	-0.28124087
Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	Gramma	Sc	725	0.23577236	-1.44488853	-0.34066477
Pteridaceae	<i>Adiantum trichochlaenum</i>	Helecho	Sc	229	0.07447155	-2.59733818	-0.19342779
Pteridaceae	<i>Cheilanthes cuneata</i>	Helecho	Sc	115	0.03739837	-3.28612805	-0.12289585



Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	núm. individuos	abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i>	Mora	Sc	56	0.01821138	-4.00570849	-0.07294949
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Sc	1	0.0003252	-8.03106018	-0.00261173
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Pegadora	Sc	13	0.00422764	-5.46611082	-0.02310876
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Sc	38	0.01235772	-4.39347402	-0.05429334
Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>	Cinco negritos	Sc	43	0.01398374	-4.26986007	-0.05970861
Total				3075	1	-295.207014	-2.89268471

CATEGORÍAS DE RIESGO: Amenazada (A), Sujeto a Protección Especial (Pr), En Peligro de Extinción (P), Sc sin categoría.

Las especies más abundantes dentro del SAR en el estrato arbóreo son *Quercus magnolifolia*, *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrabus*, *Quercus elliptica*, en la zona las especies arbóreas presentan alturas que van de los 5 a 22 metros, en el estrato arbustivo se presentan alturas, de los 1.5 m a los 3 m, la mayor cobertura en las herbáceas la presentan algunas gramíneas y helechos, las familias más abundantes son la Fagaceae con 7 especies, Fabaceae con 6, Asteraceae con 5 especies, Ericaceae con 4 especies y Pinaceae con 3. El valor del Índice de diversidad de Shannon es $H' = 2.89$, por lo que la diversidad puede considerarse en estado medio de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, esto se debe a los tipos de vegetación presentes en el área, que los fragmentos de vegetación nativa presentes dentro del SAR y las aún se encuentran conservados y mantienen una riqueza importante de la vegetación original, esto a pesar de las actividades antropogénicas presentes en el sistema ambiental regional.



Tabla 11. Especies presentes en el SAR.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010
Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i>	Quelite cimarrón	Sc
Anacardiaceae	<i>Rhus nelsonii</i>	Agrito	Sc
Apocynaceae	<i>Thevetia thevetioides</i>	Yoyote	Sc
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de león	Sc
Araliaceae	<i>Aralia humilis</i>	Mano de danta	Sc
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Pericón	Sc
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Achual	Sc
Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	Cempasúchil silvestre	Sc
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	Anís de monte	Sc
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	Vara blanca	Sc
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Tabaquillo	Sc
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i>	Copalillo	Sc
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nanche de perro	Sc
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Jaboncillo	Sc
Compositae	<i>Baccharis conferta</i>	escobilla	Sc
Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i>	Palo de víbora	Pr no endémica
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i>	Petatillo	Sc
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Rasca	Sc
Ericaceae	<i>Befaria glauca</i>	Manzanita	Sc
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	Sc
Ericaceae	<i>Gaultheria acuminata</i>	Manzanita	Sc
Ericaceae	<i>Agarista mexicana</i>	Corcho	Sc
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Sc
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	Sc
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis manzanilloana</i>		Sc
Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	Garabatillo	Sc
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Sc
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tehuaje	Sc
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	Colorín	Sc
Fabaceae	<i>Lupinus mexicanus</i>	Moradito	Sc
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Jinicuil	Sc
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Coralillo	Sc
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Sc
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo	Sc
Fagaceae	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Sc



Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010
Fagaceae	<i>Quercus elliptica</i>	Encino cucharillo	Sc
Fagaceae	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino chino	Sc
Fagaceae	<i>Quercus resinosa</i>	Encino de agua	Sc
Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Sc
Fagaceae	<i>Quercus penduncularis</i>	Tepescohuite	Sc
Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	Encino	Sc
Juglandaceae	<i>Juglans mollis</i>	Cuartololote	Sc
Leguminosae	<i>Calliandra anomala</i>	Cabello de ángel	Sc
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sc
Malvaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote	Sc
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulín de Zorra	Sc
Melastomataceae	<i>Arthrostemma sp.</i>	Morenita	Sc
Melastomataceae	<i>miconia glaberrima</i>	Capulín negro	Sc
Meliaceae	<i>Guarea excelsa</i>	Cedrillo	Sc
Myrsinaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Nanche de arroyo	Sc
Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>	Aretillo	Sc
Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i>	Llora sangre	Sc
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	Sc
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Sc
Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Sc
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	Sc
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Palo bojo	Sc
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Sc
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto cimarrón	Sc
Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	Gramma	Sc
Pteridaceae	<i>Adiantum trichochlaenum</i>	Helecho	Sc
Pteridaceae	<i>Cheilanthes cuneata</i>	Helecho	Sc
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i>	Mora	Sc
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Sc
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Pegadora	Sc
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	Sc
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Sc
Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>	Cinco negritos	Sc

CATEGORÍAS DE RIESGO: Amenazada (A), Sujeto a Protección Especial (Pr), En Peligro de Extinción (P), Sc sin categoría



Dentro del SAR se encontró una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie no se ven afectada con la modernización de dicho tramo, la especie presente es *Cyathea divergens* se encuentra dentro de dicha norma en el estatus de protección especial no endémica, como se menciona ningún individuo de esta especie se ve afectado con la modernización del presente tramo, lo que se notó con los recorridos en campo es que sus poblaciones han sido afectadas por las actividades agropecuarias presentes dentro del sistema ambiental regional, así como se le han dado propiedades medicinales por lo que es extraída por los pobladores lo que también afectado a los individuos que se encuentran dentro del SAR, aunado a esto los incendios forestales que se han presentado son un peligro tanto para esta especie como para los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental. Dicha especie se encontró en barrancas protegidas en las coordenadas X 580069 Y 1873111.

Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.

De acuerdo con el programa de rescate, manejo y reforestación de flora y con base a la naturaleza del proyecto y las condiciones actuales de la vegetación presente en el sitio donde se ejecutará la modernización, la introducción de especies exóticas está prohibida y sus lineamientos de producción y reforestación sólo contemplan a las especies nativas, dando prioridad a aquellas que se encuentren bajo estatus de protección y a especies de importancia ecológica y económica. En lo que respecta a las especies presentes en el medio natural del sitio del proyecto y del presente estudio se han encontrado varias especies exóticas, algunas de estas son introducidas ya que las utilizan como alimento, tal es el caso de *Musa paradisiaca*, de los árboles exóticos ornamentales encontrados esta *Denolix regia*, *Spathodea campanulata*.

Fauna Silvestre

Las cadenas tróficas que desarrollan los seres vivos dentro del SAR, mantienen una estrecha relación de intercambio de energía, producto de una gama de factores, como son: el tipo de clima, estructura vegetal, cuerpos de agua y el tipo de sustrato sobre el cual se encuentran; esta combinación de factores hacen posible la distribución, comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad de los organismos presentes dentro de las mismas. Se realizaron muestreos que



nos arrojan los datos presentados. Los cuales nos dan una perspectiva general del sistema y de su estado de conservación. Dichos datos nos ayudan a evaluar los impactos generados o por generarse e inferir las especies que se pueden afectar en el sistema. De manera general se manifiesta que en el tramo hubo o no presencia de las especies durante el recorrido y trabajo de campo. Se describe de acuerdo con la biología de cada grupo las posibles afectaciones. Sabemos los efectos de la fragmentación de los ecosistemas y los resumimos en las tablas de evaluación que se presentan en el capítulo correspondiente, por ejemplo de mamíferos pequeños y medianos sabemos que son susceptibles a morir atropellados

Herpetofauna

De las especies registradas dentro del SAR se encontraron un total de 29 especies, 8 especies de anfibios, los reptiles encontrados fueron 21 en total, de los cuales 15 lagartijas y 6 serpientes. Presentan distribución dentro de todo el sistema ambiental. Las especies más abundantes que se encontraron fueron *Rhienella marina* con 8 individuos, *Mabuya unimarginatus* con 7 individuos, *Phyllodactylus lanei* con 6 individuos, *Lithobates zweferi* con 6 individuos. Dentro del trazo a modernizar no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, una afectación potencial a estas especies por la modernización del camino es muerte por atropellamiento, esto sucede desde la creación de la terracería presente, se aplicarán medidas de mitigación, para que las especies encontradas sean reubicadas en sitios lejanos al a carretera y de centros poblacionales donde no se vean afectadas. Dentro del sistema las especies se distribuyen generalmente en lugares con vegetación, las zonas abiertas son menos susceptibles a encontrarlas.

Tabla 12. Índice de diversidad Shannon-Wiener de la herpetofauna presente en el SAR.

HERPETOFAUNA							
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita		Sc	4	0.050632911	-2.98315349	-0.15104575
<i>Tlalocohyla smithi</i>	Ranita		Sc	3	0.037974684	-3.27083556	-0.12420895
<i>Craugastor sp.</i>	Sapito		Sc	3	0.037974684	-3.27083556	-0.12420895
<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo marmoleado		Sc	2	0.025316456	-3.67630067	-0.0930709
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito		Sc	3	0.037974684	-3.27083556	-0.12420895



HERPETOFAUNA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Ameiba undulata</i>	Cuije		Sc	5	0.063291139	-2.76000994	-0.17468417
<i>Aspidoscelis communis</i>	Cuije	Endémica	Pr	4	0.050632911	-2.98315349	-0.15104575
<i>Aspidoscelis sacki</i>	Cuije		Sc	2	0.025316456	-3.67630067	-0.0930709
<i>Aspidoscelis deppei</i>	Cuije		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Litobates zverfeli</i>	Ranita		Sc	6	0.075949367	-2.57768838	-0.1957738
<i>Mabuya unimarginata</i>	Eslaboncillo		Sc	7	0.088607595	-2.4235377	-0.21474385
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatillo		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesca		Sc	6	0.075949367	-2.57768838	-0.1957738
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesca		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Anolis liogaster</i>	Escorpión	Endémica	Pr	2	0.025316456	-3.67630067	-0.0930709
<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera		Sc	2	0.025316456	-3.67630067	-0.0930709
<i>Leptotyphlops sp.</i>	Culebra de tierra		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa		Sc	3	0.037974684	-3.27083556	-0.12420895
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija espinosa		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Sceloporus adleri</i>	Lagartija espinosa	Endémica	Pr	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana cara de niño		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Rhinella marina</i>	Sapo		Sc	8	0.101265823	-2.29000631	-0.23189937
<i>Crotalus durissus</i>	Víbora de cascabel		Pr	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de sabinal		Sc	2	0.025316456	-3.67630067	-0.0930709
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tequereque		Sc	5	0.063291139	-2.76000994	-0.17468417
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra ojo de gato		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla		Sc	1	0.012658228	-4.36944785	-0.05530947
Total				79	1	-105.253467	-3.11555456

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*, el índice de diversidad es de 3.11, se trata de una diversidad media-elevada, esto por el número importante de especies encontradas. Esto aunado a que los tipos de vegetación presentes en el



área aún se encuentra conservado y mantienen una riqueza importante, a pesar de las actividades antropogénicas presentes en la zona.

Aves

De las especies registradas dentro del SAR se encontraron un total de 21 especies. Las especies más abundantes que se encontraron fueron *Quiscalus mexicanus* con 12 individuos, *Columbina inca* con 10 individuos, *Zenaida asiática* con 8 individuos, *Coragyps atratus* con 6 individuos. Dentro del trazo a modernizar no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies no se ven afectadas, debido al ruido no se encontraron zonas de anidación dentro del trazo.

Tabla 13. Índice de diversidad Shannon-Wiener de las Aves presente en el SAR.

<i>AVES</i>							
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Zenaida asiatica</i>	Tortolita		Sc	8	0.114285714	-2.1690537	-0.247891851
<i>Columbina inca</i>	Tortolita		Sc	10	0.142857143	-1.945910149	-0.277987164
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita		Sc	2	0.028571429	-3.555348061	-0.101581373
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapa caminos		Sc	2	0.028571429	-3.555348061	-0.101581373
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		Sc	6	0.085714286	-2.456735773	-0.210577352
<i>Cathartes aura</i>	Buitre		Sc	4	0.057142857	-2.862200881	-0.163554336
<i>Pitangus sulphurayus</i>	Luisito		Sc	5	0.071428571	-2.63905733	-0.188504095
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		Sc	12	0.171428571	-1.763588592	-0.302329473
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla	Endémica	Pr	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Geococcyx velox</i>	Corre caminos		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Cacicus melaniterus</i>	Sargento		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido		Sc	2	0.028571429	-3.555348061	-0.101581373
<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí amatistino		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		Sc	2	0.028571429	-3.555348061	-0.101581373



AVES

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Rayada		Sc	5	0.071428571	-2.63905733	-0.188504095
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrogris		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Ala Blanca		Sc	3	0.042857143	-3.149882953	-0.134994984
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Tirano		Sc	1	0.014285714	-4.248495242	-0.060692789
Total				70	1	-72.0833361	-2.66690395

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*, el índice de diversidad es de 2.866, se trata de una diversidad media, esto por el número importante de especies encontradas. Esto aunado a que los tipos de vegetación presentes en el área aún se encuentra conservado y mantienen una riqueza importante, a pesar de las actividades antropogénicas presentes en la zona.

Mamíferos

De las especies registradas dentro del SAR se encontraron un total de 12 especies, divididas en 12 géneros. Las especies más abundantes que se encontraron fueron *Nasua narica* con 3 individuos, *Baiomys musculus* con 3 individuos, *Sylvilagus cunicularius* con 2 individuos, Dentro del trazo a modernizar y en el SAR no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registraron madrigueras cercanas al trazo, una afectación potencial a estas especies por la modernización del camino es muerte por atropellamiento, esto sucede desde la creación de la terracería presente, se aplicarán medidas de mitigación, para que las especies encontradas sean reubicadas en sitios lejanos al a carretera y de centros poblacionales donde no se vean afectadas.



Tabla 14. Índice de diversidad Shannon-Wiener de los mamíferos presente en el SAR.

<i>MAMÍFEROS</i>							
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría	indicios	abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo		Sc	3	0.166666667	-1.79175947	-0.29862658
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de campo		Sc	2	0.111111111	-2.19722458	-0.24413606
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Dasyus novemcincus</i>	Armadillo		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo		Sc	2	0.111111111	-2.19722458	-0.24413606
<i>Urocyoncinereoargenteus</i>	Zorra		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		Sc	1	0.055555556	-2.89037176	-0.16057621
<i>Nasua narica</i>	Tejon		Sc	3	0.166666667	-1.79175947	-0.29862658
Total				18	1	-31.1009422	-2.37013495

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*, el índice de diversidad es de 2.37, se trata de una diversidad media-baja, esto se debe a las actividades antropogénicas presentes en la zona, la reducción de los hábitats por la conversión de los campos agrícolas es factor importante del desplazamiento de las especies.

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

En este proyecto participa únicamente el municipio de Xochistlahuaca, Guerrero y las principales comunidades beneficiadas son El Carmen, San Isidro, La Joya, y La Parota, así como rancherías pequeñas a lo largo del trayecto. Según información del Censo de Población y vivienda 2010 INEGI, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.



Tabla 15. Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Xochistlahuaca.

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	7,551	8,363	9,873	12,055	13646
Mujeres	8,613	9,005	10,074	11,164	14443
Total	16,164	17,368	19,947	23,219	28089

Tabla 16. Indicadores de población, 1990 - 2010.

Indicadores de población, 1990 - 2015						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	39.83	48.87	54.17	61.98	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.62	0.63	0.74	0.81	0.83	0.82

Tabla 17. Población Total y relación hombres-mujeres dentro de las localidades beneficiadas.

Localidad	Población Masculina	Población Femenina	Población Total
San Isidro	80	21	101
El Carmen	584	698	1282
La Joya	9	12	21
La Parota	6	13	19

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, Población Total y relación hombres-mujeres por municipio.

Indígenas

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio de Xochistlahuaca es de 19 790 personas de 5 años y más que hablaban alguna lengua indígena, de los cuales 18 529 eran amuzgos, 1243 mixtecos y sólo 18 nahuas. Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, además la elaboración de artesanías con materiales de la región.



Tabla 18. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	19 790	9336	10454
Habla español	8383	4521	3862
No habla español	14444	8232	6212
No especificado	542	267	275
Población que no habla lengua indígena	250	220	230
No especificado	705	409	296

Vivienda

Existen en la actualidad 5115 viviendas habitadas, con un promedio de 4.9 ocupantes por cada una; de estas 4253 cuentan con agua entubada, 1601 tienen drenaje y 3834 usan la energía eléctrica. La mayoría son de propiedad particular.

Están construidas con cimientos de piedra, paredes de adobe y techos de madera y teja, predominan los pisos de tierra.

Tabla 19. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Xochistlahuaca.

Municipio	Total	Con	Con	Con	Ocupantes
	de	energía	agua	drenaje	por
	viviendas	eléctrica	entubada		vivienda
Xochistlahuaca	5115	3834	4253	2,504	4.9

Servicios públicos. El municipio cuenta con agua entubada (83.1% de cobertura), energía eléctrica, (75% de cobertura), alumbrado público, drenaje (31.3% de cobertura), recolección de basura, limpieza y arreglo de vías públicas, pavimentación, seguridad pública, panteones, jardines y mercado.



Tabla 20. Cobertura de servicios públicos por localidad

Localidad	Total de viviendas	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Ocupantes por vivienda
San Isidro	45	9	9	5	2.2
El Carmen	299	227	65	31	4.08
La Joya	372	0	164	264	2.05
La Parota	9	0	1	8	2.54

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cobertura de servicios públicos por municipio y localidad. * Sin Datos.

Se trata de localidades que en general el promedio de personas ocupando una vivienda es de 2.71 personas.

Derechohabiencia a servicios de salud

La Secretaría de Salubridad ha construido infraestructura para la atención de la salud, y cuenta con un Hospital Básico Comunitario, una Unidad Móvil y seis establecimientos de primer nivel, que en conjunto disponen de siete consultorios, cinco salas de expulsión, un laboratorio clínico, un laboratorio de Rayos X, una unidad dental, una farmacia y 17 camas no censables. Los recursos humanos están integrados por 11 médicos generales, dos especialistas y 17 enfermeras. La cobertura asistencial es de un médico por cada 2289 habitantes, un especialista por cada 12 590 y una enfermera por cada 1481. En siete localidades se cuenta con una Casa de Salud a cargo de un auxiliar. Por otro lado, la demanda hospitalaria de la población es atendida en el Hospital Regional de Ometepepec. No existe infraestructura sanitaria del ISSSTE o del IMSS. Continúa entre la población la medicina tradicional de los “yerberos”



Tabla 21. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010. Municipio de Xochistlahuaca.

Población total	Condición de derechohabiencia										
	Total	Derechohabiente									
		IMSS	ISSSTE	SSA	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución	No derechohabiente	No especificado	
Total	28089	28089	302	551	22746	180	21588	345	76	5054	658

Tabla 22. Derecho al servicio salud para las localidades beneficiadas

Localidad	SIN DERECHO	IMSS	ISSSTE	ISSSTEE	Seguro popular o seguro médico para una nueva generación.
El Carmen	295	177	10	0	717
La Parota	0	0	0	0	10
La Joya	12	0	0	0	9
San Isidro	101	0	0	0	0

Estas localidades carecen de los servicios básicos de salud por lo que la construcción del camino será un beneficio que ayude a tener un menor tiempo de traslado de su localidad a la capital para poder tener acceso a este servicio.

Educación

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio es de 3.8, frente al grado promedio de escolaridad de 7.3 en la entidad. El municipio cuenta con 55 escuelas preescolares (1.3% del total estatal), 58 primarias (1.2% del total) y 27 secundarias (1.6%). Además, el municipio contaba con un bachillerato (0.3%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio también contaba con 44 primarias indígenas (5%).



Tabla 23. Educación en las localidades cercanas al proyecto.

Localidad	Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con primaria incompleta	Grado promedio de escolaridad
El Carmen	4	10	91	34	7	202	197	4
La Joya	0	0	2	0	6	5	4	5
La Parota	0	0	0	0	49	2	2	4
San Isidro	0	0	1	4	12	34	24	5

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Guerrero 2010, Educación, ciencia y tecnología.

Aspectos económicos

Población Económicamente Activa (PEA), Tasa de actividad.

PEA por sector y rama de actividad a nivel municipal definiendo más detalladamente al municipio con respecto a sus características de la PEA se obtienen los siguientes resultados:

- PEA y Tasa de Actividad (TA)

En el siguiente cuadro se definen a nivel municipal los resultados que arrojaron las tasas de actividad de la población económicamente activa en relación con la población de más de 12 años como grupo potencialmente apto para una actividad remunerada.

Población Económicamente Activa y tasa de actividad del Municipio de Xochistlahuaca en el Estado de Guerrero.



Tabla 24. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010. Municipio de Xochistlahuaca.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	12362	6987	5375	70	30
Ocupada	12281	6919	5362	54	46
Desocupada	81	68	13	79	21
Población no económicamente activa	6665	2174	4491	35	65

Con base a los indicadores utilizados al momento de levantar los datos, se puede determinar que el índice de desempleo es bajo, tomando en cuenta que estos datos pueden ser un tanto engañosos y, a la fecha totalmente distinta.

En cuanto a las actividades que realizan en el municipio destacan los siguientes rubros:

Industria. Explotan en forma familiar y con buenos resultados la rama textil, para la confección de telas tejidas con adornos simétricos y de colores llamativos. La producción ha rebasado las fronteras estatales e, incluso, las nacionales. Las prendas representan el vestido típico de los amuzgos y una gran porción de la indumentaria guerrerense. Los diseños se elaboran a mano, con figuras geométricas que llaman la atención a turistas extranjeros y nacionales. Fabrican también, con éxito, la panela o piloncillo que se distribuye por la región.

Turismo. No existe infraestructura turística; la afluencia de turismo es baja, atraída por la elaboración de los vestidos que allí se producen y que son llevados a distintos mercados del país para su venta, en especial a Acapulco, Taxco, México y Puebla.



Comercio. Funcionan en la cabecera un mercado público, un tianguis y 103 pequeños comercios que venden artículos de primera necesidad que satisfacen el abasto de la población y que se surten en Ometepec; en ella hay también una tienda LICONSA y en todo el municipio, 25 DICONSAS. Las principales comunidades cuentan con pequeños comercios que venden lo indispensable. La producción del campo se lleva para su venta a mercados de Ometepec, Cuajinicuilapa y Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Marginación y pobreza

Grado de marginación Municipal

Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Xochistlahuaca.

Tabla 25. Indicadores de Marginación, 2010.

Xochistlahuaca	2005	2010
Población total	25,180	28,089
% Población de 15 años o más analfabeta	25	20
% Población de 15 años o más sin primaria completa	47.54	39.99
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	6.89	4.78
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	4.4	3.4
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	43.86	40.45
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	47.06	43.69
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	22.15	17.94
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	54.95	47.65
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	29.89	35.68
Índice de marginación	-0.91369	-0.84893
Grado de marginación	Muy alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional	23	24

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010.



Grado de marginación por localidades beneficiadas dentro del proyecto.

Tabla 26. Indicadores de Marginación, 2010 de las comunidades involucradas.

Clave entidad	Nombre de la entidad	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población total	Grado de marginación de la Localidad 2010
12	Guerrero	071	Xochistlahuaca	120710086	La Joya	452	Muy alto
				120710120	La Parota	1,771	Muy alto
				120710002	El Carmen	374	Alto
				120710161	San Isidro	686	Baja

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010.

Los índices de marginación provienen de un análisis multivariado de distintas características que se consideran básicas para el desarrollo humano en comunidad, en el caso de Xochistlahuaca es histórico el hecho de estar colocado en los más altos índices de marginación y los más bajos en desarrollo, circunstancia que hace de la obra en comento una acción estratégica y necesaria para estimular el desarrollo en la región y desde luego en las localidades impactadas directamente.

IV.2.2.3.1 Paisaje

El camino que se pretende modernizar actualmente presenta un ancho de corona variable dentro del camino de terracería existente. Dentro del SAR de acuerdo con el uso del suelo (land use) toda la zona de influencia dentro del SAR presenta principalmente 2 tipos: Agricultura de Temporal de Cultivos Anuales Permanentes y Semipermanentes y Pastizal cultivados. De acuerdo con la cobertura (land cover) y vegetación el SAR presenta 2 tipos de vegetación: Bosque Pino-Encino, Bosque de Encino de encino pino, así como vegetación secundaria de estos tipos de vegetación

Tabla 27. Superficies y porcentajes de los tipos de uso del suelo y vegetación dentro del SAR

TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	PQ	2,838.8190
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACIÓN SECUNDARIA	PQ	1,696.1621
PASTIZAL INDUCIDO	I	20.7472



Dentro del trabajo realizado en la zona donde se pretende realizar la modernización del camino, se encontraron dos tipos de vegetación que son vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino pino, así como agricultura de temporal. Los tipos de vegetación presentes a lo largo del tramo a modernizar se ven afectados por la deforestación para la creación de los cultivos de temporal y el aprovechamiento de la madera para la construcción de casas. Estos tipos de vegetación presentan una estructura definida, en algunos casos predominando la vegetación secundaria arbustiva, el dosel es dominado por especies de los 4 a los 12 metros de altura a las orillas del camino, así como en las zonas planas se ubican zonas para la agricultura, por la naturaleza que presenta el proyecto que se desea desarrollar, se considera que éste alterara de alguna manera el paisaje por los cortes que se lleguen a realizar con la modernización del tramo. Los sistemas ambientales bióticos y por consecuencia los abióticos (ej. suelo) se encuentran cada día expuestos a mayor deterioro, como consecuencia de las actividades de subsistencia que han venido modificando la estructura y funcionamiento integral del sistema ambiental regional.

Dentro del SAR se presentan varios tipos de vegetación, se constató en el trabajo de campo que estos tipos de vegetación presentan un grado medio de conservación. En la zona al margen del camino, se pueden observar remanentes del de bosque de encino, bosque de encino pino y vegetación secundaria de estos, en esta última presentándose algunos elementos arbóreos, mismos de la vegetación nativa.

Al margen del camino y dentro del SAR se encuentran zonas dedicadas a la agricultura del temporal, algunas de estas son abandonadas donde aparece la vegetación secundaria arbustiva de los tipos de vegetación presentes.

En lo que respecta a estructura horizontal (SAR) se presenta una matriz muy extensa de diversos usos de suelo. Pero aún dominan los tipos de vegetación descritos por el INEGI. Dentro de este se pueden observar que las zonas desmontadas para la creación de pastizales y campos agrícolas van en aumento, la vegetación dominante dentro de este es el bosque de pino encino y el bosque



de encino, estos tipos de vegetación presentan vegetación secundaria arbustiva, herbácea y arbórea. Tomando como base la composición y estructura del SAR. Se infiere que la función del sistema es media. Al igual que el estado de conservación. El SAR no ha dejado de prestar los servicios ambientales básicos y se infiere su importante funcionamiento aun cuando se presente en algunas zonas alteradas por las actividades antropogénicas.



Figura 21. En las zonas con mayor pendiente se observa la vegetación nativa en un grado medio de conservación (bosque de encino pino)



Figura 22. Tramo a modernizar se presenta vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Figura 23. Las zonas más cercanas a la comunidad son las que presentan mayor cambio de usos de suelos



Figura 24. Localidades rurales presentes en el SAR

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.

La utilización de los suelos para las actividades del sector primario ya que más del 70% de la población del sistema ambiental regional están dedicados a esta actividad, teniendo cultivos de maíz, frijol, calabaza y principalmente los relacionados a los pastizales. El principal problema causado por la agricultura y uso pecuario, sobre los recursos naturales se manifiesta en la calidad del agua, directamente por la infiltración de agua a los mantos acuíferos; contaminación de cuerpos y cauces de agua; y erosión hídrica.

En conjunto estas condiciones alteran de forma negativa la estabilidad microclimática y el balance hídrico (volumen y calidad de agua) y la captación de recursos hídricos por la ausencia de cubierta vegetal.



Identificación de las áreas críticas

Suelo

El suelo es otro recurso muy presionado por diferentes factores. El cambio en el uso de suelo es una de las acciones que afecta y seguirá afectando de manera directa la vocación natural del suelo en el Sistema Ambiental Regional. Principalmente el suelo para uso pecuario de los alrededores y áreas cercanas a la zona del proyecto o vías de comunicación, y que se utiliza en construcción de infraestructura de diversos tipos, generando una alarmante pérdida de cobertura vegetal.

Otros factores que afectan al suelo en el Sistema Ambiental Regional son la deforestación (a través de la explotación forestal), la explotación de especies vegetales utilizadas con fines alimenticios (explotación no maderable). Por otro lado, la extensión de la frontera agrícola ya ha modificado el suelo del Sistema Ambiental Regional. Debido también a actividades como el pastoreo extensivo y sobrepastoreo de bovinos y caprinos principalmente, causa daños a terrenos con cobertura vegetal pobre, rala o con tendencias a erosión tanto hídrica como eólica. Sobre la afectación del suelo por la erosión, no se cuenta con estudios o estimaciones recientes para conocer el grado de erosión actual en el sistema ambiental regional.

En general en el área de estudio las condiciones imperantes (tipo de suelo, pendiente y clima) no son adecuadas para la práctica de actividades agropecuarias, no obstante se presentan algunas áreas de agricultura y ganadería por lo que se hará un análisis de las condiciones de uso del suelo para estas actividades en particular. Los usos del suelo en el área de estudio (AE) son: agricultura de temporal y pastoreo con ganado.

En general en la zona del SAR el tipo de suelo predominante es el leptosol asociado a luvisol, cambisol regosol de textura media y gruesa. Este tipo de suelo tiene una profundidad de entre 20 a 30 cm y descansa sobre Granito-Granodiorita y roca metasedimentaria.

Estas características edáficas asociadas a la pendiente del terreno, que en su mayoría es mayor al 20%, condicionan a un suelo de media calidad para la práctica agrícola. Sin embargo, a excepción



de las áreas con pendientes moderadas, ya que va del 10% al 20%, lo que permite el cultivo de del maíz, calabaza y jamaica, que no presentan grandes requerimientos para su desarrollo.

Uso Ganadero

Con respecto al uso potencial ganadero, la cartografía considera toda el SAR como terreno apto para el aprovechamiento de la vegetación natural por el ganado caprino y bobino.

En los sitios donde pastorea este tipo de ganado es muy evidente el daño causado a la vegetación, observándose que la cobertura vegetal se encuentra deteriorada por el constante ramoneo y pisoteo del ganado caprino y Bovino, las cuales consumen las yemas de crecimiento y/o las plántulas impidiendo su desarrollo.

El ganado caprino origina cambios importantes en la vegetación, dado que arrancan todo el material vegetal, además de que con las patas y cuernos trozan los ápices superiores de las plantas truncando su crecimiento; debido a esto, se considera que el pastoreo con caprinos es una de las principales causas de deterioro de las comunidades naturales.

Sin embargo, el deterioro está restringido a la periferia de los poblados ya que como se mencionó, el ganado caprino y bovino se localiza en los sitios cercanos a las localidades, aproximadamente 1 a 8 Km a la redonda de cada localidad.

Erosión

El grado de erosión de un área depende de algunas características naturales y otras de origen humano; tales características son:

- La erosividad de la precipitación.
- La erosividad del viento.
- La erodabilidad del suelo.
- La textura y fase física del suelo.
- La pendiente del terreno.
- El uso del suelo y el tipo de vegetación.



Debido a la diversidad de efectos que la erosión ejerce sobre el medio, resulta de interés conocer el grado en el que se presenta este proceso en el área de estudio, con el propósito de establecer los lineamientos necesarios para su control.

La erosión hídrica es el resultado de la energía producida por el agua al precipitarse sobre la tierra y al fluir sobre la superficie de los terrenos. El agua es el agente más importante de la erosión.

Los resultados de la determinación de la erosión hídrica en el SAR se presentan como erosión hídrica laminar en grado leve y moderado, erosión por canalillos y surcos en grado leve y moderado. Esta se presenta en zonas desprovistas de vegetación, donde se han creado zonas de cultivos de temporal, así como en zonas con pendientes pronunciadas desprovistas de vegetación.

Biodiversidad (flora y fauna)

Se asume que los límites del sistema ambiental regional no afecta AICA's, de RTP ANP's, RHP, pero no afecta de manera significativa a esta, por otro lado, para la mayoría de los habitantes donde hay contacto directo o frecuente con la flora o fauna, las presiones sobre estos sistemas bióticos para obtener beneficios económicos son importantes, situando en riesgo comunidades bosque de pino encino, bosque de encino pino, bosque de encino, así como las masas forestales de estos tipos de vegetación que tiene una extensión considerable a ser fragmentada por actividades antropogénicas: tala, deforestación pastizales y nuevos asentamientos humanos.

Por otro lado, en el SAR los tipos de vegetación en general, se encuentra en un estado medio de conservación, a excepción de algunos sitios donde las comunidades florísticas han recibido mayor presión humana; consecuentemente, el deterioro de la cubierta vegetal se encuentra restringido a los sitios que están cercanos a los poblados. Puede afirmarse que los tipos de vegetación cuya cubierta vegetal se encuentra mayormente dañada son el bosque de pino encino y el bosque de pino.

De acuerdo con las observaciones realizadas en el campo, la comunidad florística de bosque de pino encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña se encuentra en un estado medio de conservación en las áreas de cañadas con pendientes pronunciadas, puesto que su cobertura vegetal es homogénea y no existen evidencias visuales de tala o aclareos del bosque. No se



presenta la extracción de madera ni saqueo de especies vegetales en el sitio (a excepción de la leña para uso doméstico y algunos árboles para las construcciones rurales).

Las especies arbóreas presentes en el sitio como *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrabus*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus laeta*, *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, presentan alturas de los 4 a los 16 m de altura, por lo que resultan útiles para la explotación maderera, lo que de alguna manera afecta a estos tipos de vegetación, su conservación se ve afectada por las actividades antropogénicas presentes en el SAR.

En cuanto a la vegetación secundaria, son producto de la deforestación para la creación de los cultivos de temporal y la creación de pastizales inducidos, estas áreas al estar abandonadas han generado una regeneración con algunas especies primarias.

Ciclos biológicos

Se encontraron dentro del SAR aves que consumen insectos a diferentes altitudes a partir del suelo, que de otra forma podrían constituirse en una plaga, y la mayoría de las lagartijas también se alimentan de insectos, contribuyendo al control de saltamontes, palomillas, moscas, etc. conforman la dieta de diversos organismos aves, murciélagos y otros mamíferos omnívoros.

Otros animales, por ejemplo, los ratones son dispersores de semillas en la zona. También lo son algunos animales de dieta omnívora, como *Procyon lotor*, *Nasua narica* y *Urocyon cinereoargenteus* el en cuyos excrementos se pueden observar las semillas de varias plantas.

Como es sabido, la abundancia o escasez de una especie animal está en función de las condiciones del medio (vegetación, sustrato, disponibilidad de agua, etcétera) y sus particulares adaptaciones a él, además de las relaciones con otros organismos, de aquí la importancia de estudios más profundos sobre la interacción de todos estos factores y el efecto de las actividades humanas en ellos.



Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

Subsistema Natural

Las actividades agrícolas y ganaderas representan para la región una fuente de perturbación ambiental real o potencial de gran alcance, debido a que estas actividades las realizan los ejidatarios. Estas tierras suelen heredarse a los descendientes, pero en muchas ocasiones son abandonadas, pues éstos prefieren emigrar hacia otros lugares que posee en mayor intercambio de bienes y servicios, lo que en última instancia se refleja en un mayor poder adquisitivo y en la mejora de la calidad de vida.

En contraparte, la creación de áreas críticas para la conservación de los recursos puede estar dada por la presencia de fenómenos naturales como las sequías y/o incendios forestales que comprometen la existencia de los recursos bióticos, pues suelen devastarse grandes áreas vegetales las cuales en ocasiones tardan varios años en regenerarse sin intervención humana en labores como la reforestación. Esto en consecuencia afecta la diversidad animal, pues al perderse los nichos ecológicos, aunque sea de manera temporal, las especies animales tienen que migrar hacia otras regiones que les ofrezcan mejores condiciones para sobrevivir. Este cambio natural de uso de suelo a través del tiempo puede modificar la vocación natural del mismo, lo cual provocará daños que actualmente se consideran irreversibles como:

- Desaparición del nicho ecológico de especies sensibles
- Alteración de los ciclos de recarga e infiltración de los acuíferos
- Pérdida total de la cubierta vegetal para dar lugar al pastizal inducido, áreas agrícolas y vegetación secundaria.

Sin embargo, los cambios que se tiene pensado que ocurran durante la ejecución de este proyecto serán irreversibles, temporales y no entrarán en un conflicto directo con el ecosistema, así como tampoco cambiarán sustancialmente las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto.



Subsistema social

La modernización del camino no representa ninguna problemática en el ámbito social sino al contrario, las comunidades rurales que están involucradas se ven beneficiadas, ya que la modernización de este tramo permitirá el tránsito más rápido, eficiente y seguro para los habitantes, además de esto se tendrá mejor acceso a los servicios básicos de salud y educación más rápidamente, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de un mayor número de microempresas, lo que puede frenar en cierta medida la emigración de los habitantes del lugar hacia otros municipios o hacia otros estados.

IV.3. Diagnóstico ambiental.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se tomó como indicador la calidad de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. La cubierta vegetal desde una perspectiva regional se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde Dentro del SAR de acuerdo con el uso del suelo (land use) toda la zona de influencia dentro del SAR presenta principalmente 2 tipos: Agricultura de Temporal de Cultivos Anuales Permanentes y Semipermanentes y Pastizal cultivados. De acuerdo con la cobertura (land cover) y vegetación el SAR presenta 2 tipos de vegetación: Bosque Pino-Encino, Bosque de Encino de encino pino, así como vegetación secundaria de estos tipos de vegetación.

Tabla 28. Superficies y porcentajes de los tipos de uso del suelo y vegetación dentro del SAR

TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	PQ	2,838.8190
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA	PQ	1,696.1621
PASTIZAL INDUCIDO	I	20.7472

Dentro del trabajo realizado en la zona donde se pretende realizar la modernización del camino, se encontraron dos tipos vegetación que son vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino pino, así como agricultura de temporal, esta se derivada por las actividades de desmonte para la creación de zonas de cultivo, este tipo



de actividad no solo afecta a lo largo del trazo a modernizar sino también a los distintos tipos de vegetación presentes en el SAR. A pesar de que dentro del SAR se llevan a cabo la agricultura migratoria (agricultura de temporal) y la conversión de zonas arboladas para la creación de pastizales, debido a la fisiografía del lugar, se puede decir que el sistema tiene un grado medio de conservación, conservando zonas de la vegetación nativa que aun prestan los servicios ambientales.

Fragilidad ecológica

La fragilidad ecológica es la capacidad que presenta el territorio para enfrentar agentes de cambio. Esta se basa en fortaleza de sus componentes y en la velocidad de regeneración del medio. Esto se fundamenta en que los ecosistemas tienen la capacidad de evitar cambios cuando se ven sujetos a algún tipo de presión externa (resistencia). En caso de sufrir alguna modificación se considera la capacidad de retorno del estado inicial (elasticidad) y la velocidad con la que el ecosistema es capaz de regresar a sus condiciones originales.

Factores como el tipo de vegetación, características del suelo, los rangos de pendiente, así como el relieve y clima, influyen de manera notable en la fragilidad del entorno, dando lugar a ecosistemas con fragilidad alta, en lo que una mínima alteración de sus condiciones ya sea natural o inducida, produce cambios que pueden llegar a ser irreversibles. Por el contrario, existen otros que pueden llegar a soportar alteraciones, sin verse afectados de manera significativa, o que pueden regresar a sus condiciones iniciales a corto tiempo.

La determinación del estado de fragilidad de estos ecosistemas resulta relevante en el proceso planeación, toda vez que permite prever la pérdida de los recursos, por la explotación inadecuada de las áreas con alta fragilidad, así como el fortalecimiento de las productivas en otras, cuya resistencia y capacidad de regeneración aseguran la sustentabilidad del ambiente y la sostenibilidad de los procesos económicos.

La fragilidad se determina desde el punto de vista natural, a través de la evaluación de relieve, en función de la estabilidad-inestabilidad del sitio, apoyado por el grado de inclinación y algunos parámetros climáticos asociados con el humedecimiento; la evaluación del suelo, en función de



su nivel de erodabilidad, la posibilidad de cambio en sus propiedades físicas y químicas y su clasificación taxonómica, y la evaluación de la vegetación, en función de los requerimientos de hábitat y la capacidad de autogeneración a partir de categorías de vegetación y uso del suelo. Con lo anterior se establecieron tres niveles de fragilidad: Alta, media y baja.

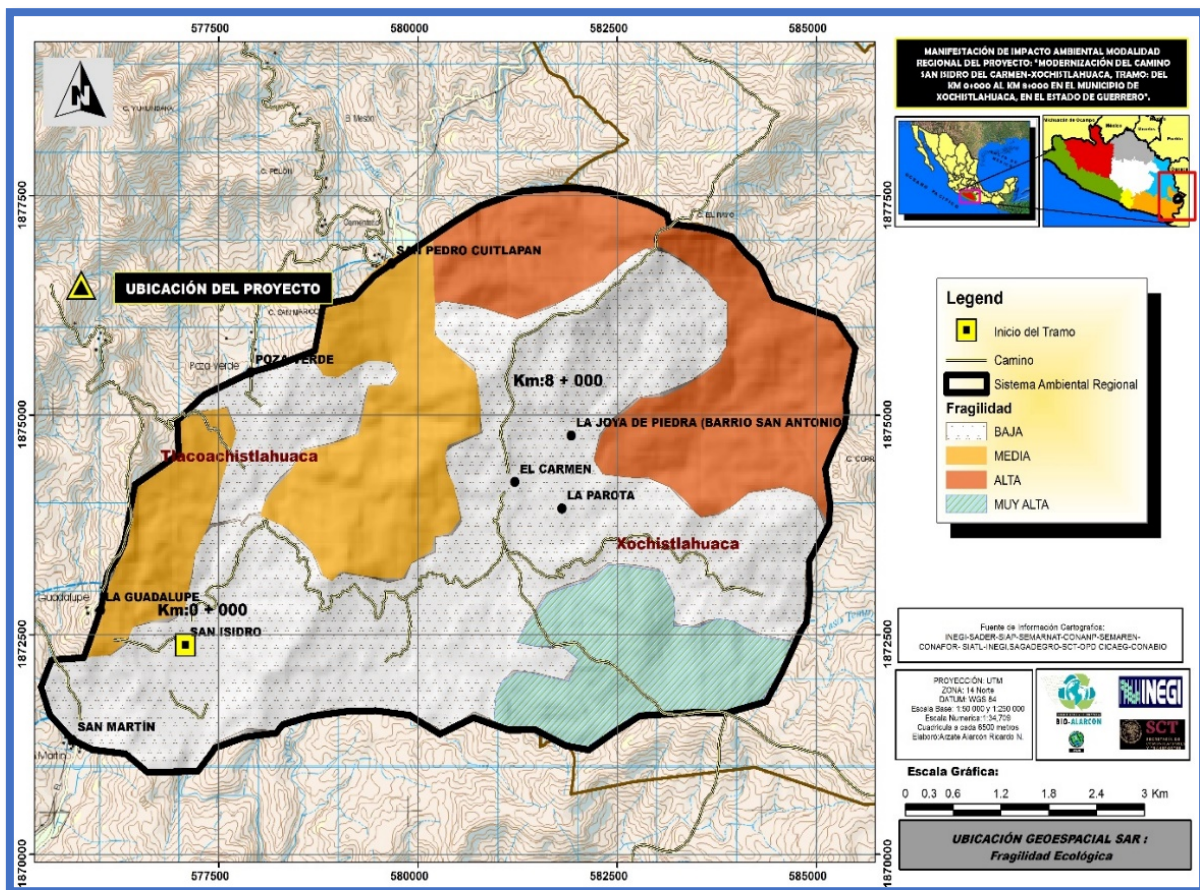


Figura 25. Mapa de fragilidad dentro del SAR

Fragilidad muy alta

La vegetación de esta categoría presenta características que hacen muy susceptible a cambios se incluyen las zonas conservada de bosque de encino bosque de pino encino y bosque de encino pino, los suelos presentes en pendientes que van de los 15 a los 35 grados, presentan un grado de erosión menor, en sustrato geológico extrusivo, lo que permite que esta categoría tenga resistencia en la interacción de los elementos ya mencionados, tiene una superficie de 437.111ha.



Fragilidad Alta.

La vegetación de esta categoría presenta características que hacen medianamente resistente a cambios y se incluyen en este nivel la zonas perturbadas de bosque de encino bosque de pino encino y bosque de encino pino así como su vegetación secundaria, los suelos presentes en pendientes que van de los 10 a los 25 grados, presentan un grado de erosión medio, en sustrato geológico sedimentario, lo que permite que esta categoría tenga cierta resistencia en la interacción de los elementos ya mencionados, presenta una superficie dentro del SAR de 869.627ha.

Fragilidad media.

En esta condición la vegetación que se encuentra en el SAR posee cierta resistencia a los cambios, debido a las asociaciones existentes en el lugar, generalmente se presenta cerca de las áreas urbanas debido a que son zonas que en años pasados han tenido cierto uso y cercanas a la carretera, tiene una superficie dentro del sistema ambiental regional de 808.814 ha.

Fragilidad baja

Esta categoría presenta resistencias a cualquier tipo de cambio en parte, por una baja diversidad de especies, así como una alta capacidad a la regeneración, se incluye en esta categoría a las zonas sin vegetación aparente, zonas agrícolas, zonas no mayores a 25 grados, con suelos que se forman a través de acumulaciones que se encuentran en áreas con baja precipitación o que se asocian a zonas de lomeríos, con baja erodabilidad. Cabe mencionar que el camino existente cae dentro de esta categoría, por lo cual no tiene repercusiones importantes o de manera significativa al medio ambiente, debido al tipo de camino existente y al que se pretende modernizar tiene una superficie de 2,171.407 ha, siendo esta la de mayor ocupación dentro del SAR.

Calidad ecológica

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la pavimentación del camino presente, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede



provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica (alta) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumenta la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. A partir de este criterio se establecieron cuatro estados de, alta, media y baja. Las cuales se describen a continuación.

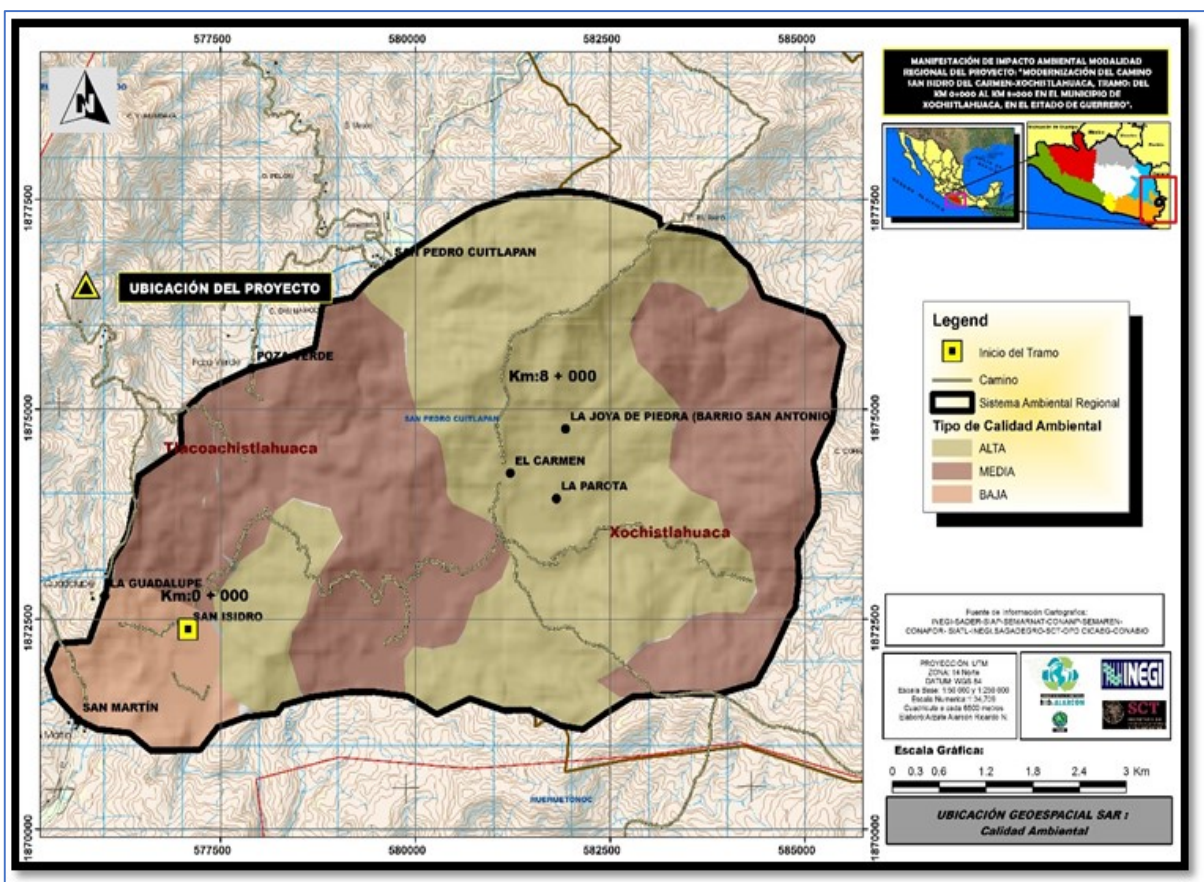


Figura 26. Mapa de calidad ecológica

Calidad ecológica alta

Se puede definir como áreas donde el ecosistema, mantiene sus recursos en buen estado, este ejemplo lo podemos identificar algunas áreas de bosque de encino, bosque de pino encino y bosque mesófilo de encino pino, sin embargo, puede presentar algunos problemas leves que reducen ligeramente la calidad, no se presentan problemas de sobre explotación. Los elementos



naturales se sustituyen ligeramente, y se presentan modificaciones leves en los procesos naturales, estas áreas se presentan principalmente en zonas estables donde el deterioro es menor debido a los factores físicos, químicos y naturales, que se encuentran en constante interacción, dentro de esta se presenta parte del camino a modernizar, no afecta significativamente a los tipos de vegetación presentes ya que esto será de manera puntual, aunado a esto se atenderán medidas de mitigación para compensar los impactos causados durante la modernización, presenta una superficie de 2,192.77 ha.

Calidad ecológica media.

Se define como áreas donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano. Existen cambios importantes dentro de la estructura y ciertos procesos naturales se ven afectados; sin embargo, en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de mejoramiento se puede incrementar su nivel de calidad. Esta categoría se incluyen la mayoría de las zonas donde se encuentra la vegetación secundaria, parte del camino a modernizar se presenta dentro de esta calidad, con las medidas de mitigación pertinentes, se prevé que la afectación sea mínima a los factores bióticos y abióticos presentes, presenta una superficie de 2,031.93 ha.

Calidad ecológica baja

En las zonas a las que se les asigna esta categoría, los procesos de deterioro de los ecosistemas son agudos y se requieren fuertes insumos (humanos, técnicos y financieros) para su rehabilitación. Presentan alteraciones estructurales importantes y es posible la desaparición absoluta de algún elemento (biota, suelo o agua); al mismo tiempo se presentan alteraciones en los ciclos regulares del SAR, provocando reacciones negativas en cadena sobre otros elementos dentro o fuera del área, en esta se encuentran principalmente vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino pino, zonas agrícolas y zonas desprovistas de vegetación. Parte de la modernización del camino se encuentra en esta categoría, lo cual no tiene repercusiones importantes o de manera significativa al medio ambiente.



Vegetación

Los bosques de pino encino, pino por lo general, son suelos explotados por la industria maderera, por el aprovechamiento de las diferentes especies de *Pinus spp.* y *Quercus spp.* Dentro del SAR de acuerdo con el uso del suelo (land use) toda la zona de influencia dentro del SAR presenta principalmente 2 tipos: Agricultura de Temporal de Cultivos Anuales Permanentes y Semipermanentes y Pastizal cultivados. De acuerdo con la cobertura (land cover) y vegetación el SAR presenta 2 tipos de vegetación: Bosque Pino-Encino, Bosque de Encino de encino pino, así como vegetación secundaria de estos tipos de vegetación.

Tabla 29. Superficies y porcentajes de los tipos de uso del suelo y vegetación dentro del SAR

TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	PQ	2,838.8190
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA	PQ	1,696.1621
PASTIZAL INDUCIDO	I	20.7472

Dentro del SAR se presentan diferentes especies, tales como el ocote (*Pinus oocarpa*), Pino (*Pinus pseudostrobus*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*) Rasca (*Curatella americana*), encino prieto (*Quercus laeta*), nanche (*Bysonima crassifolia*). Dentro del SAR por el tipo de vegetación presente las especies del género *Pinus spp* y *Quercus spp.*, son abundantes. Es importante mencionar que de las especies registradas en campo y en la bibliografía dentro del SAR se encuentra una especie registrada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059SEMARNAT-2010:

- *Cyathea divergens* (protección especial no endémica)

Dentro del SAR se encontró una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie no se ven afectada con la modernización de dicho tramo, la especie presente es *Cyathea divergens* se encuentra dentro de dicha norma en el estatus de protección especial no endémica, como se menciona ningún individuo de esta especie se ve afectado con la modernización del presente tramo, lo que se notó con los recorridos en campo es que sus poblaciones han sido afectadas por las actividades agropecuarias presentes dentro del sistema ambiental regional, así como se le han dado propiedades medicinales por lo que es extraída por los pobladores lo que también afectado a los individuos que se encuentran dentro del SAR, aunado a esto los incendios



forestales que se han presentado son un peligro tanto para esta especie como para los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental. Dicha especie se encontró en barrancas protegidas en las coordenadas X 580069 Y 1873111. En las comunidades vegetales presentes dentro del sitio de muestreo, el estrato arbustivo es un elemento predominante. El SAR presenta un grado medio de conservación. El deterioro ambiental observado lo ocasiona la explotación de las especies forestales y el desmonte para la creación de zonas agrícolas, esto aunado con el deterioro por el pastoreo no controlado, aunque éste no corresponde a un pastoreo intensivo. Las plantas herbáceas presentes en el área de estudio son una evidencia de que el terreno presenta algún grado de perturbación provocado por estas actividades, así como la abundancia de especies tolerantes a las actividades antrópicas (ej. *Bocconia arborea*, *Conostegia xalapensis*, *Byrsonima crassifolia*, *Ricinus communis*, *Wigandia urens*). Los árboles jóvenes de las especies de *Pinus spp.* y *Quercus spp.* principalmente, así como las especies arbustivas y herbáceas son de las especies más abundantes y conspicuas a nivel regional, cuya presencia minimiza la erosión del suelo al evitar que éste quede descubierto alguno de ellos funciona planta nodriza para el establecimiento de otras especies.

Mediante el análisis de diversidad vegetal, se detectó que *Quercus magnoliifolia*, *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrabus*, *Quercus elliptica*, son los más abundantes en el estrato arbóreo dentro de los muestreos realizados en el SAR. La modernización del camino atraviesa por Vegetación Secundaria arbórea de bosque de encino, vegetación secundaria arbórea de bosque de encino pino, y agricultura de temporal, en campo se observó que el grado de conservación por donde atravesara el camino está menos conservado, sobre todo aquellas áreas que están cerca de las zonas de agricultura y de las Comunidades Rurales. En el Sistema Ambiental Regional se mantiene un grado medio de conservación sobre todo hacia las zonas con mayor altitud.



Fauna

Herpetofauna

De las especies registradas encampo y en la bibliografía consultada dentro del SAR se encontraron un total de 29 especies de anfibios y reptiles, 4 de ellas están enlistadas bajo una categoría de protección en la NOM059-SEMARNAT-2010.

Aspidoscelis communis (Pr) sujeta a protección especial

Anolis liogaster (Pr) sujeta a protección especial

Sceloporus adleri (Pr) sujeta a protección especial

Crotalus durissus (Pr) sujeta a protección especial

De las especies presentes en la norma, no se encontraron dentro de la zona del tramo a modernizar, aun así se tomarán en cuenta medidas de mitigación para evitar la afectación de las especies presentes durante la modernización del camino del camino. Debido a su limitada vagilidad, los anfibios y reptiles deben ser considerados como especies prioritarias en el plan de rescate de fauna durante la etapa de preparación del sitio.

Aves

En general, el nivel de riesgo para las aves observadas bajo algún estatus de protección en la zona del Proyecto es bajo o nulo, debido mayormente al bajo nivel de utilización del sitio por parte de estas especies y a la baja susceptibilidad a atropellamientos. Una de las 21 especies se encuentra bajo un estatus de protección dentro del SAR,

Buteo jamaicensis (Pr).

Mamíferos

Respecto a la mastofauna terrestre presente en el sitio, se registraron mamíferos pequeños. Los cuales se verán afectados. Un efecto de la carretera con el cruce de fauna son los atropellamientos. Las especies presentes en el área del proyecto deben ser reubicadas durante la etapa de preparación del sitio.



Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Medio físico

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antropogénicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de modernización del camino existente en el sistema ambiental.

Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentaran en este factor por las ejecuciones de las obras y actividades del proyecto serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático. Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la modernización del camino se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

Aire.

Los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.



En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigables.

Agua.

No se modificarán con la realización de este proyecto el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial que se ubique en el área delimitada para el SAR, ya que la zona en la cual se encuentra el proyecto (camino existente) presentan barrancas de forma intermitente y una perene, por lo que solo se encuentran algunos escurrimientos naturales, por lo que las de obras de drenaje se adaptaran para respetar el flujo de los mismos, cabe mencionar que dentro de la infraestructura con la que cuenta el camino existente se encuentran algunas obras de drenaje, las cuales serán modificadas de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Suelo.

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despalmar y efectuar la construcción de estructuras, por el cambio en el uso de este. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Geología y morfología.

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo, ya que estas obras requieren de la remoción algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno y en la extracción de materiales de los bancos de materiales.

Medio Biótico.

Flora

Se espera un cambio significativo, en la zona en la que se pretenden suavizar las curvas y hacer correcciones ampliaciones se ocupara un área de 24890.91 m² (2.49 ha), se derribaran árboles de



un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, *Pinus oocarpa*, *Quercus laeta*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus elliptica*, *Quercus glaucescens*, *Cecropia obtusifolia*, *Curatella americana*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Cabe señalar que las afectaciones más fuertes sobre los tipos de vegetación se dieron al efectuar el camino actual y las zonas de cultivo presentes a lo largo de la nueva apertura, con relación al SAR la afectación por el desmonte para la modernización es mínima ya que se afectaran 2.49 ha y el total de hectáreas del SAR es de 4, 555.72 Ha al 0.054 % del SAR; este camino ya tiene un uso de vialidad, reconocida por el estado y por el municipio. Es necesario mencionar que en toda el área que se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación.

Fauna

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se suavizaran las curvas) del proyecto serán destruidos, ya que aún se retirara la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provoca a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo. El daño se cataloga menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno.

Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el



cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a la tala clandestina que se lleva a cabo en la región y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde sí se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y secundaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio donde se ubica el camino existente en el cual se efectuará la modernización, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno. En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación que son bosque de pino encino, bosque de encino pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino pino, Agricultura de temporal, pastizal inducido y las zonas rurales. La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por el crecimiento agrícola, el pastoreo, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región. Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.



Medio socioeconómico.

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario. El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

Medio económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región. Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la agricultura y ganadería, y a los que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades. Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios. Cambio estructural en el nivel adquisitivo. A raíz de la difícil situación que vive el país, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes en los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas, así como de las ganancias que se obtiene al cultivar los estupefacientes.



Construcción de escenarios futuros

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original. Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región. Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad. La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.) y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región. Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual



contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, el subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable. Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antropogénicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona. Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc. La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales. Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La modernización del camino existente no afectara de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que se suavizar las curvas y hacer correcciones ampliaciones se ocupara un área de 24890.91 m² (2.49 ha), se derribaran árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, *Pinus oocarpa*, *Quercus laeta*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus elliptica*, *Quercus glaucescens*, *Cecropia obtusifolia*, *Curatella americana*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino,



ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectarían arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma; por ende la afectación de los hábitats faunísticos será significativamente comprometida. En relación con el camino existente la afectación es mínima ya que esta se dio al momento de efectuar la apertura para comunicar a las localidades beneficiadas.

- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del proyecto es mínimo en comparación con el área que se delimitó para el SAR, así como a nivel regional. Cabe hacer mención que en el SAR, se presenta la tala clandestina de árboles, el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos.
- Al retirar la cobertura vegetal de las zonas en donde se efectuará la suavización de curvas y la nueva apertura, se implementará un programa de reforestación con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimitó el SAR, esta se encuentra dentro de una cadena montañosa, con pendientes pronunciadas, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.



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

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.



Índice

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

V.1 Identificación de impactos.....	3
V.2 Caracterización de los impactos.....	6
V.3 Valoración de los impactos.....	21
V.4. Impactos residuales.....	23
V.5 Impactos acumulativos.....	24
V.6 Conclusiones.....	26



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

V.1 Identificación de impactos.

Dentro de los cambios que sufrirá la estructura del sistema ambiental regional se encuentra la pérdida de la cobertura vegetal en la línea adyacente del trazo y así sucesivamente la modificación del paisaje del lugar, impactando en las funciones de la fauna del sitio.

Dentro de los impactos acumulativos se encuentran: la pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de suelo, perturbación en la fauna, contaminación del agua y el cambio en el microclima. Para tener una mejor comprensión de lo que significan estos impactos se menciona en los siguientes párrafos la descripción de cada uno de estos impactos.

Cobertura vegetal. La afectación a la vegetación se efectuará a la hora de realizar el desmonte para la construcción de la carretera, lo que generará cambios en el microclima, pérdida de hábitat para la fauna e incremento a la erosión del suelo.

Pérdida del suelo. Con la formación y compactación de terraplenes y extracción de bancos de material, la zona incrementará su susceptibilidad a la erosión, este impacto se sumará al existente ya que, en el sistema ambiental regional el factor común es la pérdida de suelo, debido a la erosión ocasionada por la presión de las actividades antropogénicas.

Perturbación a la fauna. El principal impacto que se ocasionará a las comunidades faunísticas será la modificación en los patrones de distribución de las especies: el impacto más grande, de carácter permanente se verá reflejado en organismos como anfibios y reptiles debido a que estos tienen poca movilidad territorial; sin embargo este efecto disminuye en organismos con movilidad media tales es el caso de pequeños mamíferos, ya que el proyecto podría constituir un efecto barrera y en el caso de las aves el impacto será menor ya que cuya movilidad es muy alta.



Con la ejecución de la obra carretera, habrá especies desplazadas permanentemente dentro del área del proyecto, sin embargo algunas especies serán desplazadas temporalmente debido al ahuyentamiento por ruido producido por la maquinaria, equipo y por los vehículos automotores en las diferentes etapas del proyecto y la presencia humana, así como el incremento en la caza, furtivismo y riesgo de atropellamientos, al considerar los impactos ocasionados a la fauna del área del proyecto motivo de este estudio se tomó en cuenta el hecho de que las obras serán realizadas dentro del derecho de vía sobre la carretera existente, en zonas en las cuales actualmente existe un alto índice de alteración producida por las actividades humanas.

Contaminación del agua. El incremento de la población y creciente desarrollo pecuario y agricultura continúa tecnificado y emplea fertilizantes o herbicidas para incrementar la producción, ya ejercen una considerable presión sobre las escorrentías de la microcuenca.

Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

La principal afectación al ambiente es el cambio en el uso del suelo y los aspectos relacionados con el desmonte, despalme e impermeabilización de una porción del suelo dentro del SAR. Es decir, existe pérdida de vegetación natural por efecto del desmonte, el recurso suelo al quedar desprovisto de la capa vegetal se encontrará temporalmente expuesto a la erosión hídrica en época de lluvias y, finalmente, quedará impermeabilizada por efecto de la obra principalmente la superficie de rodamiento perdiendo un poco su capacidad de infiltración.

Otras afectaciones al medio se originan por agentes naturales, o bien en forma accidental y fortuita, derivados de los posibles errores en la operación de la maquinaria, en cierta medida al comportamiento negativo de los empleados con respecto al cuidado del medio y sus elementos, incluso los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte. En concordancia con lo anterior, las actividades de desmonte y despalme implicarán la remoción total de la vegetación existente en el área de rodamiento en donde ya existe una parte de brecha, lo cual impactará a la vegetación secundaria arbórea y arbustiva en su mayoría que es ocupado por la comunidad, provocando la alteración temporal de la dinámica ecológica existente.



La fauna silvestre será impactada de manera temporal y permanente, debido a que el área a intervenir sirve de paso a ésta, un efecto común de la modernización de una carretera está asociado con el cruce de fauna y son los atropellamientos. En la etapa de operación de la carretera, los impactos correspondientes a la emisión de ruidos y gases contaminantes que generarán los vehículos que transiten por esta, incrementarán los niveles de contaminación que se tienen en el SAR, sin embargo, por las características de la zona en cuanto a topografía, vientos, vegetación existen las condiciones de que se dispersen de manera rápida y no afectar a la población circundante. Los gases emitidos por los vehículos durante la operación se sumarán por efecto acumulativo o sinérgico a las fuentes fijas de contaminación dentro del SAR. A pesar de los impactos negativos con el desarrollo del proyecto, su longitud y dimensiones, así como las sustancias a utilizar, el método constructivo y operativo, se considera que no generará desequilibrios ecológicos que provoquen daños permanentes al ambiente o que pudieran afectar al desarrollo de las poblaciones establecidas dentro del área de influencia del proyecto.

Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental Regional

Los cambios generados en el SAR en primera instancia pueden considerarse como negativos, ya que se remueve vegetación nativa, se afecta el suelo, se alteran los procesos ecológicos existentes de manera puntual y temporal, etc., no obstante, de ello, la dinámica se recupera, las medidas de mitigación se proyectan de manera positiva, de tal forma que el entorno se adapta a la nueva afectación. El medio socioeconómico se ve beneficiado. Se reducen costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales.



V.2 Caracterización de los impactos.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

En el presente estudio se utiliza un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (*Conesa Fernández-Vítora en 1996*). En la cual se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes: La primera consiste en la identificación y descripción de los impactos, una vez hecho esto se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones, además se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.



Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).



Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.



Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$



Tabla 1. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	(+)	(Grado de destrucción)	
Impacto perjudicial	(-)	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4



RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
(Reconstrucción por medios humanos)	$IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC$
Recuperable de manera inmediata	1 + EF + PR + MC]
Recuperable a medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

Tabla 2. Evaluación de los impactos ambientales

PREPARACIÓN DEL SITIO	
En esta etapa se llevarán a cabo las actividades de desmonte y limpieza en las superficies donde se llevará a cabo la construcción y modernización del camino.	
COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
Flora	Se requiere de un desmonte y despalme a lo largo de los 8 kilómetros propuestos en el proyecto, con un ancho promedio de corona de 6.87 metros y suavizar las curvas y hacer correcciones o ampliaciones al camino rural existente, se ocupara un área de 24890.91 m ² (2.49 ha), se derribaran árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: <i>Clethra lanata</i> , <i>Lysiloma acapulcense</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Quercus laeta</i> , <i>Quercus magnoliifolia</i> , <i>Quercus elliptica</i> , <i>Quercus glaucescens</i> , <i>Cecropia obtusifolia</i> , <i>Curatella americana</i> , de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Esta pérdida de vegetación fragmentará el paisaje, abrirá huecos en dosel de la vegetación y afectará las condiciones microclimáticas,



	traerá consigo el crecimiento de especies ruderales, presentes en el SAR y cerca de los poblados, alterando la dinámica ecológica existente y probablemente la diversidad de las especies presentes.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MO
Fauna	No se afectarán individuos o comunidades de especies distribuidas en las zonas fuera de la corona del camino. Durante el inicio de las actividades de desmonte se aplicarán las medidas de mitigación propuestas, para evitar afectar los individuos que allí habitan. En el caso de la herpetofauna y mamíferos pequeños presentes dentro del SAR su impacto será moderado debido a que la remoción de la vegetación afectará de forma directa y permanente los sitios usados como madrigueras y refugio, así como los senderos donde circulan, la presencia de la carreta en esta zona incrementará la penetración antrópica y el contacto humano, lo que ocasionará el alejamiento hacia zonas distantes del área carretera, aumentando la presión territorial de organismos hacia estas áreas. Aunque por su capacidad las aves tenderán a huir por la realización de las obras de desmonte, es importante la percha y anidación de estas, por lo que al remover la vegetación se afectan posibles sitios para estas actividades de las aves, así como posibles nidos.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	E F	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
Atmosfera	Será necesaria la introducción de maquinaria por lo que se generarán emisiones de gases, hidrocarburos. Estas emisiones incidirán de manera adversa, directa, temporal, localizada y próxima a la fuente, sobre la calidad del aire; sin embargo, debido a la duración de las actividades y la localización, así como el volumen esperado en los trabajos, este no genera un impacto adverso dentro del SAR, ya que la calidad del aire presente en la región se puede tomar como de buena calidad, aclarando que la determinación es de carácter cualitativa. También está previsto que la incidencia en este factor por parte del proyecto que se desea ejecutar será de consideraciones mínimas, ya que la contaminación que pudiesen provocar las máquinas empleadas no emite cantidades fuera de los límites permitidos por las normas oficiales mexicanas que aplican.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
Atmosfera	Como otro impacto se tiene un incremento en el nivel de ruido ocasionado por las actividades de modernización, el cual será de manera adversa, directa, temporal, localizada y próxima al camino a modernizar, este no tiene repercusiones dentro del SAR.												



Impacto 4	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT
	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	CO
Agua	En la etapa de preparación del sitio no se presenta un impacto sobre el agua ya que no se generarán aguas residuales procedentes de la limpieza y el desmonte. Sin embargo, el agua residual generada será del servicio sanitario del personal presente en el sitio de los trabajos y esta agua se captará en los sanitarios portátiles.												
Impacto 5	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE
Suelo	Al momento de hacer el desmonte y el despalme en el trazo provocara aumento susceptible a la erosión de suelo, este es directo, provocaría una erosión por el suelo que queda desnudo de 266.80 ton/ha/año considerada como Alta, por el cual se hará programa de reforestación que primeramente reducirán la afectación por el desarrollo del proyecto y segundo reducirán la tasa de erosión actual en la zona del proyecto.												
Impacto 6	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	1	4	2	4	1	1	1	1	4	26	MO
Paisaje	Los tipos de vegetación presentes presentan una diversidad de especies considerable, la modernización del camino conformara un impacto como adverso, se fragmenta por el rompimiento de la homogeneidad del paisaje, aun así, se considera reversible y recuperable al consolidarse los nuevos componentes paisajísticos del entorno cuando el camino entre en funcionamiento.												
Impacto 7	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
Socio -economía	Las actividades en esta etapa conllevan de manera implícita la generación de empleos, la renta de maquinaria y equipo, la compra de combustibles y modernización de la infraestructura. Todas estas acciones generan una derrama económica a través de la adquisición de un bien o servicio, así como del pago de salarios e impuestos federales y locales. Por lo anterior, el impacto sobre la generación de empleo se anticipa benéfico, localizado, próximo a la fuente y directo. Asimismo, se considera severo en virtud de la cantidad de empleados que se requerirá para estas actividades y la duración de estas, así como la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.												
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	P E	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	1	1	4	1	4	1	1	1	4	4	25	CO



Dinámica ecológica	La dinámica ecológica se considera permanece alterada en las zonas afectadas, en la creación de borde, en las zonas de derribo de árboles, implica que los insectos, aves y demás fauna terrestre se desplace del hábitat destruido a otro más cercano y se cree una nueva red de interacciones ecológicas, dentro del SAR.													
Impacto 9	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MO	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Es importante tener presente que la intensidad de construcción en esta etapa será sumamente variable ya que se realiza por etapas y de acuerdo con el avance del frente de trabajo.														
Atmósfera.	Las emisiones atmosféricas y el incremento en el nivel de ruido ambiente tendrán una incidencia durante la etapa de construcción debido a que existirá mayor intensidad en las actividades de modernización del camino por la operación de la maquinaria que se ha previsto utilizar para la etapa de modernización. Este tiene un impacto bajo sobre el área ya que es puntual sobre el camino. Por otra parte, la operación de la maquinaria comúnmente no es estacional, es decir, se desplaza conforma al avance de la obra													
Impacto 10	NA	I	EX	MO	PE	R	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	T					V								
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO	
Agua.	La construcción imprecisa de obras de drenaje, tanto en su ubicación como en sus dimensiones, puede ocasionar que se modifique el flujo de agua superficial ocasionando afectaciones aguas arriba de la carretera por encharcamiento, y aguas abajo de la misma por escasas. Esto puede constituir un impacto de gran importancia que pueden tener efectos acumulativos al mediano y largo plazo.													
Impacto 11	NA	I	EX	MO	PE	R	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	T					V								
	-	1	2	4	1	4	1	1	4	1	4	27	MO	
Suelo	Se producirán impactos en la modificación del drenaje natural, así como alteración y modificación de las características geomorfológicas, estos impactos en el suelo se consideran como adversos por provocar la pérdida de material y su arrastre a otros sitios, directo causado por la obra, pero temporal mientras duren las obras, así como localizado, Se establecerán medidas de mitigación pertinentes para evitar el arrastre de material.													
Impacto 12	NA	I	EX	MO	PE	R	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.	
	T					V								
	-	1	2	4	1	4	1	1	4	1	4	27	MO	
Paisaje	Las modificaciones sobre el paisaje, también se han iniciado desde la etapa anterior; sin embargo, se harán más notorias durante la etapa de modernización. El paisaje queda impactado ya que los cortes provocaran una modificación en el relieve y de la apariencia visual, esta última se presentará sobre los taludes de corte, ya que estos quedaran desnudos de vegetación, ocasionando un efecto paisajístico negativo.													



Impacto 13	NA	I	EX	MO	PE	R	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T					V							
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
Socio economía	Durante la etapa de construcción del proyecto, se provocarán diversos efectos sobre la componente socioeconómica en lo relativo a la generación de empleos, lo cual se considera como benéfico, directo, localizado, próximo a la fuente.												
Impacto 14	NA	I	EX	MO	PE	R	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T					V							
	+	2	1	2	4	4	1	1	1	4	4	29	MO
Dinámica ecológica	El impacto que produce crear una carretera es muy grave, ya que fragmenta el paisaje en el cual queda inmersa, y todas las relaciones ecológicas existentes en el espacio de la vía quedan interrumpidas totalmente. Dentro del proyecto se afectará dentro de las zonas de modificaciones dentro de estas zonas se altera la dinámica ecológica, ya que la dinámica existente se da entre el borde del camino y la matriz de vegetación adyacente existente.												
Impacto 15	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
SERVICIOS Y REQUERIMIENTOS.													
Paisaje, Suelo, flora y fauna	Muchas obras requieren de la construcción de un campamento, almacenes y bodegas, pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto. En este caso la localidad más cercana la cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino es El Carmen, Para las obras provisionales (Taller de maquinaria) requerirá de un área despejada dentro de la propiedad rentada, generándose impactos temporales en esos sitios, ya que al término de la obra deberán restaurarse.												
Impacto 16	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	E	PR	MC	I	CAT.
	T				E				F				
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo esto afecta a la flora cercana al camino, referente a la fauna del lugar algunos reptiles y mamíferos excavan madrigueras en el suelo y se reusan a salir de ellas ante la actividad humana, estos quedan expuestos a ser dañados por la modernización del camino.												
Impacto 17	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	E	PR	MC	I	CAT.
	T				E				F				
	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	24	CO
RESIDUOS NO PELIGROSOS													



Paisaje	La modernización de la obra genera residuos de varilla, tubo, material pétreo, carpeta asfáltica y base contaminada de productos asfálticos, entre otros, así como la generación de residuos sólidos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.). De dejarse estos residuos en el derecho de vía del proyecto conformaran un impacto visual de gran importancia debido al grado de conservación del entorno en la mayor parte del cadenamiento. Por ello evitar la afectación paisajística y recuperar zonas afectadas por la obra resulta de gran importancia.												
Impacto 18	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	E	PR	MC	I	CAT.
	T				E				F				
	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	CO
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS													
Suelo	La obra necesita de cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte de los sitios en los que resulta imposible hacerlo manualmente, y tractor de orugas para el despalme, entonces si por cuestiones de falta de mantenimiento preventivo, se presentan fallas en el equipo una vez iniciada esta etapa, y mientras dure la modernización. Esto aunado a la lejanía de donde se produzca el fallo para la reparación de la maquinaria (talleres mecánicos). Se complica la transportación de una maquina hasta estos sitios, por cuestiones operacionales y del presupuesto, entonces es muy común que se dé que dentro del personal de la obra se encuentran personas capacitadas para realizar dichas composturas, ya que resulta mayormente viable la reparación de la maquinaria en el sitio. Esta acción generara una cantidad mínima de residuos peligrosos (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían fuertemente al ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo.												
Impacto 19	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	E	PR	MC	I	CAT.
	T				E				F				
	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	CO
CORTES Y EXCAVACIONES													
Fauna	El área que modificar por las obras se encuentra actualmente cubierta por vegetación forestal., sin embargo, la extensión de hábitat que se perderá permanentemente está constituida principalmente por Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque De Pino Encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino el cual se caracteriza por presentar elementos dispersos y poco diversos. Por lo tanto, habrá especies serán potencialmente afectadas por efectos mediados por impactos sobre el hábitat.												
Impacto 20	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	MO
EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES													



Suelo y Paisaje	El trámite ante la DGIRA de los bancos a explotar le corresponde a la empresa encargada de llevar a cabo la explotación. En caso de adquirir el material de un banco en explotación, se informará. El presente proyecto no contempla bancos de material.												
Impacto 21	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE
Agua	Se afecta el drenaje del agua, lo cual conlleva efectos secundarios, como es la erosión del suelo, acarreo de materiales en suspensión a las partes bajas y azolve de escorrentías naturales.												
Impacto 22	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE													
Suelo	Al conservar las escorrentías naturales, se ayuda a la conservación de suelos evitando así el arrastre de materia y la erosión en SAR, evitando así impactos sobre los cuerpos de agua.												
Impacto 23	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	MO
Agua	La construcción de obras de drenaje resulta necesaria e indispensable tanto para conservar el drenaje natural del terreno como para no afectar la estructura del camino. Se proyectaron obras de drenaje, estop con el fin de no afectar la dinámica de flujos de los cuerpos de agua, todas son obras nuevas. Es indispensable la construcción de las obras de drenaje sobre los escurrimientos, para no afectar su escurrimiento natural y tener afectaciones aguas arriba y evitar la escasez aguas abajo y evitar impactos acumulativos a largo plazo.												
Impacto 24	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	MO
CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES													
Suelo	La construcción de terracerías tiene como consecuencia la acumulación de impactos ya que afecta de manera permanente el suelo, causando compactación, pérdida de materia orgánica y pérdida de atributos y funciones del terreno a lo largo del tramo a modernizar. Al construirse estos se deriva que constituyen importantes barreras para el flujo laminar de agua y el movimiento de la fauna cercana al proyecto.												
Impacto 25	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	MO



Suelo	El Sellamiento de los 8.0 km. propuestos no ocasionará un impacto significativo sobre la recarga y el flujo sub-superficial del agua en toda la zona de estudio, su efecto será exclusivamente puntual, a lo largo de la carpeta asfáltica del proyecto.												
Impacto 26	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	MO
Atmósfera	El impacto es bajo y de corta duración sobre la calidad del aire debido al desprendimiento de gases y olor por los efectos de los riegos durante la pavimentación, por lo que no será significativo.												
Impacto 27	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	CO
MANEJO DE COMBUSTIBLE													
Suelo	En la obra se necesita combustible diariamente el cual es transportado del lugar de almacén al lugar de trabajo en tambos de metal de 200 l. aún se desconoce el número de tambos que se utilizarán en la obra, lo que sí resulta probable es la posibilidad de que pueda ocurrir un mal manejo del combustible y ocasionar algún derrame accidental. De ocurrir este impacto se vería reflejado en el suelo, modificándose principalmente las características fisicoquímicas del suelo del lugar del derrame.												
Impacto 28	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS													
Social	La contaminación por residuos no peligrosos y peligrosos en el entorno afecta de manera directa a los habitantes y al ecosistema donde se encuentra inmerso el proyecto, mediante repercusiones secundarias, por ejemplo la proliferación de infecciones, por causa de proliferación de insectos propagadores de las mismas, o respiración de agentes tóxicos.												
Impacto 29	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	CO
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS													
Suelo	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que, de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los restos de pintura utilizada para el señalamiento del camino, y los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, botes de pintura, brochas con												



	pintura, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este y posteriormente los cauces de agua.												
Impacto 30	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	CO
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.													
No es posible identificar y valorar con exactitud los diversos impactos que existirán durante la etapa de operación en relación con las zonas rurales o caseríos cercanos, sin embargo, se ha previsto una mejora sustancial en la calidad del camino y de las condiciones de transporte y comunicaciones. Se beneficiarán cientos de personas que usan el camino.													
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA													
Atmósfera	Durante la operación del presente camino se emitirán gases a la atmosfera como (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularán diariamente el camino. Cuando el camino este modernizado se tendrá un TPDA vehicular 500 vehículos, los cuales producirán las emisiones antes mencionadas, este tipo de impacto tiene una tendencia acumulativa ya que se espera un crecimiento vehicular anual del 26%.												
Impacto 31	NA	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T												
	-	1	2	1	4	4	2	4	4	4	4	34	MO
Fauna	Con la modernización del camino se contribuye a aumentar la fragmentación del hábitat para distintos organismos en la región de estudio, se aumentan las posibilidades de los individuos mueran al cruzar la vía. Además de que el calor absorbido por la carpeta asfáltica durante el día se desprende por las noches, y esto atrae en muchos casos a los animales de sangre fría que requieren regular su temperatura, generándose un riesgo de atropellamiento mayor.												
Impacto 32	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	2	4	4	4	1	1	1	4	4	30	MO
Economía regional	Con la modernización del camino se mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades adyacentes al camino en modernización, la movilización de personas y mercancías, y la disminución de los tiempos de traslado y costos de producción.												
Impacto 33	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	MO
Aspectos sociales	Los servicios en todos los sectores se ven impactados de manera positiva. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado. La tasa de mortalidad por causas de transporte se												



	reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes.												
Impacto 34	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31	MO
Salud	En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo, en regiones apartadas de las grandes ciudades. Con la mejoría del camino se beneficia a las poblaciones cercanas al camino que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.												
Impacto 35	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	26	MO
BACHEO Y RELLENO DE GRIETAS													
Social	Con el paso del tiempo los caminos pavimentados sufren deterioros en su superficie de rodamiento, por lo que se consideran dos tipos de mantenimiento el preventivo y el rutinario, ambos son esenciales para mantener la estructura del camino en condiciones operacionales y poder conservar los beneficios que se obtendrán con la pavimentación (Empleo).												
Impacto 36	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	CO
Agua	Las actividades de mantenimiento son importantes en los caminos ya que impactan de manera positiva sobre estos porque las obras de drenaje suelen llenarse de basura, la cual obstruye el drenaje natural del agua en temporada de lluvias y lo cual ocasiona daños a la estructura del camino y del pavimento.												
Impacto 37	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	CO
LIMPIEZA GENERAL													
Empleo	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores.												
Impacto 38	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	CO



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA													
Atmósfera	La maquinaria empleada para el mantenimiento del camino producirá los mismos impactos que ocasionaría en las etapas anteriores, con una disminución en su magnitud, ya que es menor el número de maquinaria empleada para las actividades de mantenimiento y la circulación de la maquinaria se restringe al ancho del camino pavimentado.												
Impacto 39	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	CO
Flora y Fauna	Durante el mantenimiento del camino la flora y la fauna presentan impactos poco relevantes (esto para la zona donde se encuentra el camino que conecta las localidades beneficiadas), ya que solamente la vegetación secundaria que ha invadido el camino es la que se elimina, pero sin causar mayores desequilibrios ecológicos a los ya presentados.												
Impacto 40	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	CO
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS													
Paisaje	Durante esta etapa y mientras dure el mantenimiento del pavimento, se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.												
Impacto 41	NA	I	EX	MO	P	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	T				E								
	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	CO

V.3 Valoración de los impactos.

Durante la evaluación se consideraron las distintas etapas del proyecto, variables y acciones a realizar, se identificaron y evaluaron en total 41 impactos ambientales.

En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio presenta 9 impactos en total, de los cuales 5 son de orden moderado impactando sobre las variables de suelo y flora, dentro de la flora afectara 2.49 ha esto por la corrección y modificación de curvas, removiendo también la capa fértil del suelo, sobre la fauna ya que dentro de la zona afectara a especies de herpetofauna y mamíferos pequeños, de igual forma en la dinámica ecológica dentro del SAR y



el paisaje, ocho son compatibles, dos de forma negativa al ambiente presentándose debido al ruido de las maquinas, la atmosfera esto por las partículas y gases que generaran durante la obra, el positivo se presenta en la parte socioeconómica, la modernización del tramo traerá consigo empleos temporales para alguna parte de la población de las localidades beneficiadas. El impacto no evaluado es con relación al agua.

En la siguiente fase, la cual corresponde a Etapa de Construcción, se tienen presentes 21 impactos en total, de los cuales 8 son del orden compatible todos son de naturaleza negativa afectando principalmente a las variables de agua suelo, la dinámica ecológica, la atmosfera, y suelo en el apartado de requerimientos ya que no se necesitaran de obras adicionales al proyecto como almacenes, o campamentos, 11 de orden Moderado de estos cuatro son de orden negativo presentándose sobre la fauna y la variable de suelo al colocar la carpeta asfáltica sobre el evitara la infiltración y traerá consigo cambios en el microclima, el paisaje y el manejo de los residuos peligrosos, los otros 3 son positivos presentándose sobre la parte socioeconómica, dando empleos a los habitantes de la zona, y sobre las obras de drenaje ya que con la construcción de estas no se afectara la escorrentía de los cuerpos de agua intermitentes presentes al margen del proyecto, se presentan 2 impactos no evaluados, los cuales corresponden a los bancos de material, dentro del proyecto ejecutivo se proponen tres bancos de material, estos no son evaluados ya que en caso de ser utilizados, se tendrá que elaborar una MIA-P, esta es responsabilidad de la empresa ejecutora del proyecto.

En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 11 impactos en total, de los cuales 6 son compatibles de los cuales tres son de orden positivo presentando se en las variables de empleo, agua y en la parte social y los otros 3 compatibles negativos se presentan en la atmósfera, agua y suelo; 5 son de orden moderado, de los cuales 3 son positivos presentándose en la economía regional, los aspectos sociales y la salud y los dos negativos en las variables atmósfera y fauna.



V.4. Impactos residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, es decir, que los factores no podrán volver a su Estado original, aún con la aplicación de medidas.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos residuales:

Clima. La pavimentación del camino producirá un incremento en la temperatura sobre su entorno inmediato, produciendo cambios sobre el microclima que existe actualmente.

Aire. Existirán emisiones atmosféricas provenientes de los motores de combustión interna, para reducir los niveles de estas emisiones, la maquinaria se mantendrá en óptimas condiciones, mediante un mantenimiento periódico. A pesar de las medidas de mitigación tendrá un impacto tendrá un impacto residual, debido a que solo se presentará en esta etapa.

Hidrología superficial. Los proyectos carreteros implican la modificación de las características superficiales hidráulicas originales provocando cambios irreversibles a las escorrentías del terreno que serán directamente modificados por la vía proyectada, debido al encarpetamiento habrá una disminución de la superficie de infiltración.

Geomorfología. Los sitios con pendiente que serán atravesados por el tramo a modernizar quedaran expuestos a posibles deslizamientos de tierra, en algunos casos a pesar de realizar obras y actividades para controlar el talud, ya que las actividades de construcción alteraran el área.



Suelo. Debido a las actividades de pavimentación, se removerán cantidades de suelo significativas mismas que perderá propiedades, físicas, químicas y biológicas.

Paisaje. Se modificarán significativamente las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen el SAR, además de los efectos que trae su fragmentación. Después del abandono del sitio se verá disminuida la calidad paisajística, siendo recuperable a un mediano o largo plazo de acuerdo con la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

Fauna. Incremento del efecto barrera para la fauna menor con consecuencia de fragmentación de sus poblaciones.

V.5 Impactos acumulativos

Aire

El proyecto se considera una fuente menor de contaminación del aire, debido a que sus fuentes de emisión se limitarán a generadores de automóviles, por tal razón se espera que el impacto acumulativo en la calidad del aire asociado al proyecto propuesto no sea significativo.

Recursos: agua y suelo.

El análisis de los impactos acumulativos sobre recursos de agua se dividió en recursos de agua superficial y subterráneos, el criterio espacial de inclusión fue la cuenca hidrológica debido a que a esta escala es donde operan los procesos naturales que controlan la estructura y función de los ríos.

Por ejemplo, un proyecto que impacte la hidrología de un cuerpo de agua, como una toma de agua o una canalización, va a tener efectos indirectos río arriba y río abajo del área de impacto directo debido a la conexión ecológica. La cuenca hidrológica permite estudiar estos impactos ya que esta unidad espacial está definida sobre una base estrictamente hidrológica y topográfica



que plasma la conexión entre un paisaje y los patrones de drenaje. El arrastre de material residual sobre el eje del camino tendrá un efecto acumulativo con la erosión natural del SAR.

Un impacto previsible del proyecto es la contribución a la impermeabilización del suelo y la consecuente del área de infiltración. Del área donde se realizará la modernización del camino que se cambiará el uso de suelo de terracería a pavimento. Para evitar impactos acumulativos negativos aguas abajo se realizarán obras de drenaje, estas ayudarán a dejar fluir de forma natural las escorrentías presentes, se evitara el balconeo del material de los taludes para evitar el arrastre del material y el azolvamiento de estos cuerpos de agua presentes. Dentro del tramo no habrá afectación sobre vegetación de galería por lo que la capacidad de absorber nutrientes y conservar los arroyos no se verán afectados.

Usos de terrenos

Se harán modificaciones al uso del terreno, estas se presentan en las correcciones de curvas y en las zonas de ampliación del tramo, el material residual, aun cuando se establezcan banco de tiro y con la medida de mitigación se manifiesta como acumulativo.

Recursos biológicos

Los recursos faunísticos existentes en el SAR se verán afectados, pero no alcanzan un grado grave de afectación. Habrá afectaciones a lo largo de los 8.0 kilómetros propuestos en el proyecto, con un ancho promedio de corona de 6.87 metros y se suavizar las curvas y hacer correcciones ampliaciones se ocupara un área de 24890.91 m² (2.49 ha), se derribaran árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, *Pinus oocarpa*, *Quercus laeta*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus elíptica*, *Quercus glaucescens*, *Cecropia obtusifolia*, *Curatella americana*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Los recursos faunísticos se verán afectados de manera directa en



las zonas a modificar, pero en su mayoría se afectará de manera indirecta, ya que su hábitat natural se modificará por las diferentes actividades del proyecto, sumado a las ya existentes.

Infraestructura

Los impactos acumulativos sobre la infraestructura son elevados tomando en consideración las áreas de servicio de los sistemas como agua entubada, alcantarillado sanitario y energía eléctrica, sin embargo será el ayuntamiento el proveedor de la infraestructura.

Recursos socioeconómicos

El análisis de los impactos acumulativos en el contexto socioeconómico discute aquellos componentes socioeconómicos en los cuales el proyecto propuesto pudiera tener efectos acumulativos tales como: socioeconomía, población y servicios públicos.

Recursos estéticos visuales

Los impactos acumulativos en los aspectos visuales podrán generarse en las orillas del proyecto por los individuos de las poblaciones locales, generaran diferentes residuos como (plásticos, cartones, papel, etc.) y construcción de viviendas sin regulación del municipio.

V.6 Conclusiones

No se prevén impactos significativos dentro del SAR, los impactos que se presentes son compatibles con el entorno del proyecto. El presente camino para modernizar presenta modificaciones en curva, así como ampliaciones y un polígono de nueva apertura para cumplir con las especificaciones del proyecto, esto impactara significativamente a los tipos de vegetación presentes al margen del camino y presentes dentro del sistema ambiental regional. Se realizaron muestreos detallados sobre la afectación de la vegetación presente así como las especies que se afectaran, la superficie directa de afectación para la modernización del camino es de 2.49 ha y el total de hectáreas del SAR es de 4,555.72 Ha al 0.054 % del SAR, la afectación dentro de este no representa una alteración mayor a los tipos de vegetación presentes, los tipos de vegetación



afectar serán vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y de bosque de encino pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino encino pino. Estas afectaciones se presentan en ampliación, modificación del camino dentro de los polígonos existentes se derribaran árboles de un diámetro mayor a 10 cm de DAP, los cuales son: *Clethra lanata*, *Lysiloma acapulcense*, *Pinus oocarpa*, *Quercus laeta*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus elliptica*, *Quercus glaucescens*, *Cecropia obtusifolia*, *Curatella americana*, de las especies presentadas en los polígonos de afectación que se establecerán durante la modernización del camino, ninguna de ellas se encuentra catalogada en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se afectaran arbustos y herbáceas, ninguno de estos presente en dicha norma. Dentro del SAR se localizan especies de flora y fauna en norma NOM-059-SEMARNAT-2010 estas no se verán afectadas con la modernización del camino. De los árboles derribados la mayor parte del recurso es demandado por los ejidatarios para uso doméstico, los sobrantes, tanto la capa fértil de suelo será depositada en bancos de tiros para posteriormente reforestar con árboles nativos de la zona, por los árboles a derribar se propone reforestar con 10000 especímenes de diferente especies, la empresa encargada de la ejecución del proyecto se encarga de la obtención de las especies a reforestar. La SCT Guerrero dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora reforestar con especies nativas, por lo cual esta medida la deberá realizar la empresa que se le adjudique el contrato de construcción. Dentro de las medidas de mitigación se propondrán las zonas para la reforestación de estas especies. La zona donde se construirá el proyecto es una zona con una marginación alta, con la modernización del camino la situación en su calidad de vida mejorará, en los servicios de salud, mejorará el tiempo de traslado de una comunidad a otra y se hará más fácil el transporte de sus productos a zonas de mayor demanda, con esto se beneficiará de manera directa a los habitantes de las comunidades de El Carmen, San Isidro, La Joya, y La Parota, así como rancherías pequeñas a lo largo del trayecto. Se puede concluir que dentro de la zona donde se presenta el camino de terracería existente no se propiciaran alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de las especies o la integridad funcional de los ecosistemas, ya que estos fueron alterados cuando se abrió el camino de terracería existente. Las alteraciones ambientales y afectación dentro del SAR sobre la vegetación presente por la modernización del camino afectan de manera temporal, aunque en zonas presentes dentro de esta se encuentran perturbadas por



los cultivos de temporal, por lo que no se alterara de manera significativa la dinámica ecológica existente dentro del SAR. En atención al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se considera que el proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero, no ocasionará desequilibrios ecológicos al sistema ambiental Regional, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente, a la preservación y restauración de los ecosistemas.



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

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.**



Índice

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

VI.1 Programa de manejo ambiental.....	3
VI.2 Seguimiento y control (monitoreo).	12
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para medidas de mitigación.....	42



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

VI.1 Programa de manejo ambiental.

Una vez analizados los resultados de la evaluación de los impactos, se presentan el programa de manejo ambiental (PMA). Este se constituye de las propuestas para la prevención, mitigación, restauración y compensación que reducen la relevancia de los impactos ambientales adversos que se generarán por la modernización del **Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**. Estos programas no son una serie de medidas aisladas para resolver problemas puntuales, sino que han sido concebidos, de manera que aporten una solución integral a cada uno de los problemas planteados por las interacciones proyecto-medio ambiente.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

La ejecución en tiempo y espacio adecuados de las diferentes medidas de mitigación diseñadas para este proyecto de modernización de esta carretera, así como la supervisión y seguimiento de las mismas podrán garantizar en un alto porcentaje el mantenimiento del equilibrio bajo el cual se encuentran actualmente tanto los componentes ambientales como los procesos que se presentan dentro del área de estudio. Sin embargo, es importante mencionar que todo este tipo de infraestructura conlleva la modificación sustancial de algunos componentes más que otros.

Así, el relieve se constituye como el mayor obstáculo y reto en la ejecución de esta obra, razón por la cual se le ha dado un mayor énfasis en el diseño de las estrategias de mitigación debido a que los impactos más significativos están ligados a este componente.

La identificación de unidades ambientales es uno de los instrumentos de apoyo para la comprensión del funcionamiento del sistema ambiental regional y permite una lectura



simplificada de su estado actual además permite la identificación de impactos y su ubicación espacial y por lo tanto es un apoyo muy importante en el diseño de las medidas de mitigación.

En lo referente a los suelos y a la vegetación que éstos sustentan, el análisis de laderas también permite establecer cuáles son los sitios más vulnerables al incremento de los riesgos de erosión pero al mismo tiempo permite definir donde se pueden y deben realizar obras de conservación de suelos que ayuden a evitar el azolve de las obras de drenaje así como a proteger el cauce de los escurrimientos tanto aguas arriba como aguas abajo para reducir los impactos negativos sobre el drenaje superficial del área de influencia del proyecto carretero en estudio. En el caso de la vegetación se pueden identificar en que sitios se debe reforestar para coadyuvar y reforzar la efectividad de otras medidas de mitigación.

Razón por la cual se deben identificar los procesos que se dan a nivel regional y que pueden influir sobre el proyecto carretero, por un lado, y por otro, permiten identificar cuáles de estos procesos pueden coadyuvar a restablecer el equilibrio del sistema ambiental regional y a reducir de manera significativa los impactos ambientales adversos resultado de las diferentes actividades que conlleva una obra de este tipo.

Cortes y terraplenes.

El tramo se puede considerar como de riesgo medio debido a la pendiente del terreno y el alineamiento vertical, es decir, por la altura de los cortes y terraplenes que se presentarán a lo largo del tramo carretero.

Como fase previa a realizar los cortes habrá que eliminar materiales no deseables, tales como árboles, arbustos y/o ramas para evitar su caída posterior a la vía terrestre, al quedar aquéllos muy cerca de las cabeceras de los cortes.

En la remoción del arbolado en estos sitios, deberán cortarse, a fin de no aflojar la cobertura de terreno en el coronamiento de los cortes. También deberán eliminarse suelos inadecuados para



la construcción. Es necesario arropar las excavaciones en cortes para evitar que se provoquen procesos de intemperización y erosión entre otros.

Las medidas de mitigación se han diseñado de la necesidad de la carretera de evitar en la medida de lo posible la presencia de agua sobre la estructura de la misma principalmente de los taludes en cortes y terraplenes. De este modo, el objetivo principal de las medidas de mitigación es identificar la mejor manera de reencauzar los escurrimientos y el agua superficial aguas arriba.

Este mismo análisis permite identificar y evaluar, en función nuevamente de la forma de las laderas y sus pendientes, los sitios donde se pueden realizar obras de conservación de suelos que permitan frenar la velocidad del agua y poder desviarla hacia los escurrimientos aledaños y del mismo modo también reducir la intensidad de los procesos de ladera. Si la forma de la ladera aguas arriba representa un factor de riesgo para la estabilidad del talud del corte, las obras de conservación involucrarán una modificación del perfil existente sacando partido de un cambio y/o ruptura en el valor de la pendiente de las laderas. Las obras de conservación de suelos no sólo involucran métodos mecánicos para reducir los riesgos de erosión sino que también contemplan como estrategia vital el establecimiento y desarrollo de una cubierta vegetal densa, convirtiendo la presencia de vegetación en un factor decisivo en la eficacia de la medida.

El área de contacto entre la ladera natural y el talud del corte se puede convertir en un punto conflictivo, cuya problemática estaría en función de la altura del corte y de la forma de la ladera donde éste se ubica. Razón por la cual, se deberá estudiar y diseñar la mejor manera de modelar estas áreas desde el punto de vista geomorfológico y geológico para garantizar la estabilidad tanto de la ladera natural como del talud artificial.

Si bien es cierto que la modificación del relieve por la apertura de cortes y la construcción de terraplenes altera de manera permanente la red hidrológica superficial, con la ejecución de este tipo de medidas de mitigación se pretende reducir los efectos de estas modificaciones. Estas acciones a su vez también provocan un impacto ambiental sobre el patrón de aguas superficiales,



sin embargo, al análisis y comprensión de este mismo patrón a través de la lectura del relieve permite establecer estrategias similares a las que se presentan de manera natural en el sitio, aprovechando por un lado los recursos existentes y tomando como principio de diseño a la misma naturaleza, reinterpretándola y adaptándola a las nuevas necesidades.

En resumen, la metodología propuesta para el diseño y aplicación de medidas de mitigación en el caso de cortes y terraplenes tiene como punto de inicio la comprensión de los procesos y fenómenos que se dan a nivel regional y que pueden tener influencia directa e indirecta sobre la estabilidad de las estructuras mencionadas.

La aplicación de estas medidas se ubica por fuera del derecho de vía y zonas aledañas, donde la modernización del camino no tiene injerencia. Sin embargo, pueden convertirse en un factor determinante en la estabilidad de taludes en el corto y mediano plazo reduciendo con ello los costos de mantenimiento por deslaves y deslizamientos de material sobre el cuerpo de la carretera y previniendo al mismo tiempo afectaciones mayores sobre el medio físico y biótico. Asimismo algunas de estas estrategias pueden aplicarse de manera previa al inicio de la obra o realizarse de manera paralela a la preparación del sitio.

En lo que se refiere a los terraplenes, una vez que estén conformados se deberá conocer con detalle las características físico-químicas del material presente en éstos así como su capacidad de infiltración sobre todo de la capa más superficial, ya que hay que recordar que el resto está compactada por razones de estabilidad de la misma carretera.

Para proteger los taludes de la erosión la vegetación representa los mayores beneficios a un mediano y largo plazo ya que proporciona una cubierta protectora que se consolidará e incrementará conforme el tiempo pase.



Así y para proteger las áreas aledañas al desplante de los taludes de los terraplenes se recomienda:

- La construcción de una trinchera o zanja en la parte baja el talud para recibir el material que se vaya a desplazar con el tiempo, protegiendo la parte opuesta de la zanja con un muro de contención.
- La protección del área de contacto entre el terreno y el talud para evitar deslizamientos de material residual hacia los terrenos aledaños.
- El arroje de los taludes con el material producto del despalme.

Manejo de residuos no peligrosos

El manejo incluye la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos, se deberá contar con contenedores suficientes en número y capacidad para almacenar correctamente las sustancias que se desechen y que puedan ocasionar fugas o derrames.

Durante la construcción de obras de drenaje pueden ocurrir vertidos accidentales que afecten directamente a los escurrimientos superficiales provocando contaminación del agua por arrastre de materiales y obstrucción de cauces. Durante los trabajos se deberán tomar las previsiones necesarias para confinar dichos derrames, como colocar barrera de malla o gaviones para retener fugas de materiales diversos.

Al final de cada actividad (desmante, despalme, excavaciones, cortes, construcción de terracerías), se deberá retirar todo el material sobrante del derecho de vía. Todos los desechos se depositarán en lugares destinados expreso para ello según lo establezca la autoridad municipal.

El producto del desmante se colocará a un lado del camino y aprovecharse mezclado con el suelo orgánico producto del despalme para cubrir los taludes de los terraplenes y cortes cuyas pendientes no sean mayores de 0.5:1, así como en otras áreas desbastadas con motivo de instalaciones de apoyo. No arrojar residuos del desmante sobre la vegetación natural aledaña.



Los materiales sobrantes de procedente de bancos de préstamo no deberán dispersarse en la zona, se depositarán en el banco cuya litología sea común al material residual, así también el material remanente de los cortes se deberá vaciar en bancos de tiro autorizados por la autoridad competente.

Los desechos que se produzcan de la elaboración y aprovechamiento del concreto asfáltico e hidráulico, así como producto de demoliciones de obra, serán almacenados en sitios confinados para su posterior acarreo a lugares adecuados para ello. De ninguna manera deberá dejar residuos de obra en el sitio, ni se verterán sobre lechos de ríos, arroyos o cañadas, ni se depositarán a los lados del camino, no obstante que ello implique costos de traslado, por lo que se deberá prever en la ejecución de la obra desde su inicio, la conducción de estos residuos a tiraderos autorizados.

En cuanto al transporte de los materiales arriba mencionado, serán trasladados en camiones de volteo, tapados con lonas bien sujetadas para evitar perder material en el trayecto al banco de tiro donde se depositará el material de manera homogénea, cubriéndolo con el material sobrante del despalde y desmonte, para favorecer la regeneración de la vegetación natural.

La basura doméstica generada en instalaciones de apoyo deberá separarse la orgánica de la inorgánica y clasificarse, colocarse en contenedores con tapa para ser trasladada al relleno sanitario.

Adicionalmente se recomienda concientizar e informar al personal de la importancia de mantener salubre el entorno del proyecto.

Manejo de residuos peligrosos.

En cuanto a los residuos peligrosos considerados así en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y la NOM-SEMARNAT-052-2005, se prevé la generación de latas vacías de pinturas,



lubricantes, solventes, aditivos, estopas o trapos impregnados de estos productos, filtros y aceites usados, entre lo más relevante.

Estos residuos se almacenarán temporalmente dentro de los campamentos de obra, donde se estabilizarán los que así lo requieran, posteriormente se embalarán y una empresa autorizada por SEMARNAT los trasladará para su disposición definitiva donde son tratados como residuos peligrosos de acuerdo con los reglamentos mencionados.

La generación de residuos peligrosos será mínima, se estima que podrá ser entre 60 y 70 k/mes, adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación y/o mantenimiento de equipo, maquinaria y vehículos lo que implica una condición de riesgo para el suelo y agua por posibles derrames, por lo que se recomienda que donde realicen estas labores se cuele un firme de concreto simple.

Mantenimiento a la carretera

Durante la operación de la carretera, será necesario establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura y señalamientos. El mantenimiento debe hacerse adecuadamente, conservando la vegetación, la calidad del pavimento, señalamientos, protecciones, etc.

Este programa deberá incluir como mínimo:

- Limpieza continua de las alcantarillas y drenes para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, sobre todo en época de lluvia. Así mismo limpiar las cunetas, contracunetas, alcantarillas, bordillos, lavaderos, carpeta asfáltica, etc., para remover acumulación de basura con el fin de evitar sea arrastrada y llegue a un cuerpo de agua superficial o impida la infiltración al manto subterráneo.
- Deshierbe y poda de la vegetación, para mantener el paisaje de la carretera sin que obstruya la circulación o la visibilidad. Se deberá evitar el uso de agentes químicos en el deshierbe.



- El óptimo mantenimiento de la carretera permitirá el tránsito fluido, disminuirá la posibilidad de accidentes, además evitará la dispersión de basura hacia otros sitios.
- Se deberá seguir las normas de la SCT que entre otras prohíbe la instalación de asentamientos humanos en el derecho de vía, así como anuncios espectaculares.

Reforestación del derecho de vía

El programa para reforestación tiene como objetivo principal restituir la cubierta vegetal en las áreas afectadas por la construcción de la carretera tanto dentro del derecho de vía como fuera de él incluye: taludes de terraplenes, cortes, instalaciones de apoyo, bancos de materiales, bancos de tiro así como las áreas ubicadas aguas arriba de los cortes más altos.

Las funciones que cumplen las plantaciones se pueden clasificar en dos grupos: funcionales y estéticas. Dentro del primer grupo se encuentran aquellas funciones cuyo objetivo es complementar técnicamente la calidad de las obras a realizar y que coadyuven al restablecimiento de los procesos naturales que se presentan en la zona donde se desarrolla la carretera. Entre estas funciones se pueden mencionar:

- Protección contra la erosión.
- Protección contra los agentes atmosféricos
- Seguridad del tráfico
- Complemento de señalización: comodidad y orientación óptica.
- Protección contra deslumbramientos.
- Protección acústica.
- Protección contra el polvo y gases de escape.
- En cuanto a los aspectos estéticos se pueden mencionar:
- Reposición del paisaje del entorno.
- Pantallas visuales (para ocultar vistas desagradables)
- Mejoramiento y creación de nuevos paisajes.



Para llevar a cabo las labores de reforestación dentro de las áreas afectadas se deberán realizar una serie de acciones, algunas de las cuales su ejecución se hará paralela a las etapas de preparación el sitio y construcción de la carretera teniendo su terminación cuando la obra civil haya concluido.

Estas primeras acciones están vinculadas con el retiro de la vegetación y el suelo localizados en el área de desplante del cuerpo de la carretera (cortes y terraplenes), así como de sus obras de apoyo, es decir, con el desmonte y el despalme.

Durante la remoción de la vegetación se deberá realizar el rescate por parte de personal especializado y capacitado para que seleccione las especies que por sus características, forma de vida y edad requieran y puedan ser conservadas y no ser dañadas.

Para facilitar la aplicación del programa de reforestación, el manejo de la vegetación se dividirá conforme a las características de las áreas afectadas ya que aun cuando se manejen las mismas especies en cada sitio deberá de realizarse obras y emplearse técnicas distintas para asegurar el adecuado establecimiento de estas y de manera paralela se observen los lineamientos de seguridad para el usuario.

De este modo, el manejo de la vegetación se dividirá en:

- Manejo en taludes de cortes.
- Manejo en taludes de terraplenes.
- Manejo en áreas de apoyo tales como patios de maquinaria, campamentos, bancos de tiro (superficies niveladas).

En terrenos con pendiente, deberá plantarse en curvas de nivel y de presencia en tresbolillo, para aprovechar los escurrimientos y disminuir el arrastre de suelo.



En el caso de las plantaciones de restauración o protección no se requiere un trazo específico, pues aquí lo importante es cubrir los espacios vacíos y buscar los sitios en donde el suelo tenga las características básicas para asegurar la sobrevivencia de la planta.

Rehabilitación de áreas fuera del derecho de vía al término del proyecto.

Esta medida de mitigación es para rehabilitar algunas zonas alteradas temporalmente, se inicia con el desmantelamiento de instalaciones provisionales que se requirieron para la ejecución del proyecto como: almacenes, talleres, patios de maquinaria, así como letrinas portátiles, entre otras, las cuales deberán ser retiradas totalmente del sitio al término de la obra y las áreas desocupadas serán restituidas para permitir su sucesión natural. No deberán quedar elementos y/o materiales residuales ajenos al sitio como: residuos de materiales de construcción, cimbras, casetas u otras partes prefabricadas, basura, etc. se retirarán y se trasladarán a almacenes los reutilizables y el resto irá al sitio de disposición final apropiado y permitido, conforme al programa de manejo de residuos establecido.

Las áreas donde se emplazó dicha infraestructura requieren atención para reforzar el retorno gradual de sus condiciones originales, el suelo que haya sido compactado será regenerado haciendo pasar sobre él una rastra, ya escarificado se procederá a diseminar sobre el área suelo retirado en el despalme, para permitir se genere una cubierta vegetal y se siga con la dinámica del propio ecosistema.

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo).

Se presentan preventivas y de mitigación, las acciones de rescate de ejemplares de flora y fauna, cabe mencionar que, en las áreas de afectación del proyecto, no se encontraron especies presentes bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Medidas de mitigación para los componentes del medio biótico

Componente: VEGETACIÓN

Impacto sobre vegetación en derecho de vía, Impacto sobre calidad de paisaje. Recuperación de la cobertura vegetal

Descripción:

La recuperación de la vegetación en esta zona se estima que será a mediano plazo por desarrollo de los suelos, la concentración de materia orgánica en ellos y la topografía reinante en la zona.

Acciones generales:

Se debe considerar Campañas de capacitación del personal para el corte y poda de la vegetación. Así mismo elaborar un catálogo ilustrado de las especies que requieren mayor cuidado.

Conservación horizonte vegetal

La conservación junto con el suelo orgánico permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arroje de taludes y su revegetación eventual. Por ello, el horizonte vegetal deberá ser conservado a un lado del frente de obra mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea.

Programa de Rescate y Reforestación de sitios

Previo a las acciones de preparación del sitio, la SCT deberá someter a consideración de la DGIRA para su validación, un Programa de Rescate de Vegetación y Reforestación de Sitios Afectados por las Obras de modernización de la Carretera.

Para la realización de dicho Programa, la constructora deberá entregar su procedimiento constructivo calendarizado y organizado, a fin de sincronizar y planificar las actividades de rescate.



Este Programa deberá fundamentarse en un Estudio de Estructura de Comunidades Vegetales, el cual deberá considerar abundancias y dominancias de las especies y composición de los estratos, para lograr reproducir dentro de lo posible, las condiciones fisonómicas de la comunidad. La realización del Programa debe de considerar todas las comunidades presentes a lo largo del trazo.

Asimismo, se deberán identificar zonas críticas a conservar de manchones de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (si este fuera el caso, a lo largo del proyecto no se presentan especies dentro de algún estatus de la norma), así como vegetación de importancia ecológica. Se deben identificar las especies de borde, las secundarias y las primarias; las que requieren de una planta nodriza para ser incluidas dentro del Programa adecuadamente. Al concluir las obras de construcción de la carretera, se deberán identificar en plano las áreas que hayan sido afectadas por infraestructura, manejo de maquinaria, caminos, bancos, cerros, etc. Con base en el estudio anterior, se deben definir el número de individuos de cada especie que se necesitará para reforestar los sitios afectados.

Los resultados del programa deberán realizarse con referencia a unidades de área para que puedan ser extrapoladas las cantidades de plantas por especie en cada uno de los polígonos de sitios por reforestar. El programa deberá incluir las especies susceptibles de ser propagadas en vivero y métodos de germinación, propagación y cuidado necesario. El programa debe contemplar que, al momento de realización de las acciones de reforestación, las plantas a sembrar deberán tener una edad de por lo menos 2 años para maximizar sus posibilidades de supervivencia. Se deberá considerar el aprovechamiento de material vegetal que resulte del desmonte, para la elaboración de composta en vivero.

Vivero rústico provisional

Para poder conservar las plantas rescatadas que puedan ser utilizadas en la reforestación de los sitios dañados por la obra, se deberá instalar un vivero rústico provisional.



Las dimensiones y características de éste deberán ser organizadas en función de los resultados del Estudio de Estructura de Comunidades Vegetales y las dimensiones esperadas de las superficies que se requieran reforestar al concluir las obras. Deberá ser un vivero organizado, administrado y cuidado por un especialista (biólogo, ingeniero forestal, licenciado ambiental o carrera afín).

Su ubicación deberá considerar superficies previamente alteradas de preferencia, sitios planos y con acceso al agua y a vías de acceso para el traslado de las plantas. Una opción es el uso y adecuación de terrenos o viveros locales existentes para servir como vivero particular para la reforestación de la carretera.

El vivero deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento de manera previa a las actividades del desmonte, ya que antes de estas actividades se deberá realizar el rescate de plantas y material para su germinación y propagación en el vivero.

El vivero deberá ser construido con materiales fácilmente removibles una vez finalizado su uso, cuando se trate de viveros construidos ex- profeso. Este vivero deberá ser totalmente retirado del sitio al concluir su uso para reforestar la carretera.

Rescate de vegetación dentro del área de ceros y sitios de ocupación temporal

Dado que la zona donde se desarrollará el proyecto, está constituida por una asociación vegetal caracterizada por vegetación secundaria, las especies arbóreas o arbustivas de la vegetación original han sido perturbadas, en este sentido, las actividades de revegetación en la zona deberán considerar aquellas especies que pudieran formar parte de la vegetación o de aquellos ejemplares que pudieran proporcionar semillas y además aquellos organismos juveniles que ayuden a las actividades de revegetación en la zona.

En los sitios de incidencia de obra, entre la línea de ceros y el derecho de vía, en los que no será necesario desmontar vegetación, se deberán tomar particulares medidas precautorias para evitar



daños en plantas importantes derivados del movimiento de maquinaria y equipo. Por ello, paralelo a la modernización y al rescate de vegetación, dentro del área de ceros antes mencionado, se deberán marcar para su cuidado y conservación in situ, los ejemplares de importancia, con distintivos claramente observables a distancia.

El marcado deberá realizarse con brigada de especialistas marcando plantas o grupos de plantas a respetar con números consecutivos. Se deberá elaborar un inventario de plantas sujetas a protección en función del cadenamamiento y con GPS, fin de corroborar el respeto y cuidado de las mismas durante las acciones de supervisión de la obra. Para tal acción se deben usar bandas de cinta plástica amarilla para árboles y, banderines llamativos para arbustos.

El reglamento deberá hacer énfasis en el cuidado y conservación de estas plantas.

Al concluir la obra, se deberán retirar las marcas y verificar que todas las plantas marcadas se conserven adecuadamente.

Acciones de Restauración de sitios afectados

Al concluir las actividades de obra en la zona comprendida entre la línea de ceros y el derecho de vía de la carretera, así como al ser removidas las instalaciones provisionales como campamentos, oficinas, almacenes, patios de maniobra, bancos de tiro o préstamo que entren en desuso, se deberán aplicar acciones de reforestación según estén señaladas en el Programa de Rescate y Reforestación elaborado y avalado por la SEMARNAT.

Estas acciones deben contemplar:

- a) la remoción de todo tipo de residuo, escombros, plancha de concreto, entre otras,
- b) la conformación de las superficies afectadas,
- c) la expansión del horizonte orgánico separado (acamellonado) durante el despalme (ver incisos más adelante), y en su caso, la expansión de material triturado del desmonte.
- d) la reforestación con plantas procedentes del vivero y plantas rescatadas durante las acciones previas al desmonte, bajo las condiciones y números señalados por el Programa de Rescate.



- e) el mantenimiento periódico (riego por lo menos una vez a la semana durante la primera temporada de secas) de las zonas reforestadas para facilitar la adaptación gradual de las plantas de vivero a las severas condiciones ambientales que existen naturalmente.
- f) reemplazo en caso de muerte y cuidado fitosanitario de la vegetación reforestada por lo menos a lo largo de un ciclo anual.

Los sitios afectados en su conformación geomorfológica original no podrán ser restaurados al nivel de recuperar la fisonomía existente, tal es el caso de sitios donde se apliquen cortes, bancos de material o tiro y sitios de ubicación provisional de instalaciones. En estos sitios no será posible la recuperación de las condiciones originales, lo que constituye un impacto residual. El programa de restauración ecológica de los sitios afectados buscará recuperar una fisonomía que permita el trasplante y siembra de vegetación, a fin de lograr recuperar la funcionalidad existente del paisaje original.

Asimismo, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización natural de especies de una comunidad secundaria que cada vez incluirá una mayor proporción de especies de la comunidad primaria existente, a lo largo de un proceso sucesión al natural de especies en comunidades.

Manejo de residuos del desmonte

Fragmentación de material e incorporación al suelo orgánico

Descripción:

Para prevenir la contaminación de cauces y suelo con materiales residuales del desmonte, los ejemplares derribados deberán ser troceados en fragmentos y ponerse a disposición de los dueños de los terrenos y terrenos aledaños para su aprovechamiento.

De no ser requeridos por éstos, se deberá procurar su aprovechamiento en la construcción del vivero, barreras de control de derrumbe, entre otras obras dentro del proyecto carretero.



El material residual vegetal deberá ser troceado, picado y dispuesto en el sitio que defina la autoridad competente. En este caso, dada la baja tasa de descomposición de la materia orgánica en zonas áridas, no se recomienda dejar el material en el sitio.

En caso de resultar pertinente, el material triturado podrá ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación de taludes y sitios aledaños a la obra dentro del derecho de vía.

Conservación y reaprovechamiento de suelo orgánico

Descripción:

Aunque el horizonte orgánico es muy somero y su contenido de materia orgánica medio; su conservación y uso futuro son muy importantes por que almacena semillas de plantas silvestres y nutrientes con los que pueden restaurarse los sitios afectados. Por ello se deberá acamellonar el material orgánico del despalme para su posterior uso en arroyo de taludes construidos.

Este material se debe disponer en sitios que no afecten vegetación natural ni dentro de cauces de arroyos intermitentes. Deberá además protegerse del viento y la acción eventual de la lluvia cubriéndose con lonas impermeables.

Asimismo, para evitar aumentar el área de afectación, se deberá realizar el despalme exclusivamente entre la zona de cerros que marca el Proyecto.

Fauna

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación, ordenadas de acuerdo con las circunstancias en las que deberán aplicarse:

Manejo y rescate:

Previo a las actividades de desmonte se realizará ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución. Designar una brigada para el ahuyentado antes del desmonte y durante la apertura de la vía en la zona de cerros. En el caso de observarse la presencia de fauna



cerca del sitio de desmonte, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante el trabajo de desmonte.

Rescate de nidos y madrigueras activos para identificar las especies potenciales a rescatar:

En el caso de las aves identificar nidos con polluelos en arbustos o árboles dentro del derecho de vía y marcarlas.

Si se tiene que derribar o eliminar vegetación, definir acciones de rescate del nido. Como realizar corte y reubicación de la rama con nido o de ser posible la reubicación del árbol con todo y nido. La reubicación debe de efectuarse en sitios con condiciones ambientales similares.

Procurar la conservación in situ de nidos a madrigueras que se encuentren fuera de línea de ceros. Para las madrigueras activas localizadas dentro de la línea de ceros, se debe de buscar evidencia sobre presencia de cachorros o crías para poder establecer rescate, (realizando excavación de ser necesario), preferentemente capturar adultos (padres), para su reubicación con crías.

Para los anfibios y reptiles, sólo se recomienda su captura y reubicación, debido a sus hábitos reproductivos.

Queda prohibido al personal la captura y tráfico de especies, además, no se debe molestar especies a menos que sea para su ahuyentado (De acuerdo con el reglamento interno de Protección Ambiental). Durante las diferentes actividades de preparación del sitio, se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean dañadas las distintas especies de vertebrados, además de ubicar los sitios funcionales como abrevaderos para la fauna, posteriormente se colocarán señalamientos que indiquen la prohibición de la caza y captura.



Establecer las medidas de manejo para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los distintos trabajos para la preparación del sitio. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios con condiciones ambientales similares, y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados en sitios estratégicos para reducir la competencia por disponibilidad de alimento (principalmente serpientes). Debe de llevarse a cabo la Capacitación y Concientización del personal para el cuidado, manejo y reubicación de especies, principalmente las consideradas como peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos, durante el desmonte de la vegetación. En casos específicos (especies de riesgo) el especialista deberá de realizar los rescates y reubicaciones. Los sitios para la reubicación no deberán localizarse a más de 500 m del derecho de vía, en caso de que la reubicación se realice en sitios muy alejados de la obra, estos deberán de contar con el visto bueno de la autoridad ambiental correspondiente.

Ahuyentamiento y retiro de la fauna

Previo a las obras, se deberán evaluar temporadas de reproducción de las especies de hábitos hipogeos (principalmente las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de haberlas) presentes dentro del área del proyecto, para identificar posibles nidos o madrigueras con crías dentro del área a despallar.

En caso de estar dentro de la temporada reproductiva, se realizarán recorridos por personal capacitado para marcar las madrigueras o cavidades activas y colocar trampas para identificar y capturar a los animales que las ocupan.

En caso de tener que realizar el rescate, se deberá notificar a la autoridad ambiental correspondiente para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. El rescate de estas crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones ambientales lo más cercanas posibles al sitio donde ocurra el rescate. De ser posible, se deberá



documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). En el programa de protección ambiental deberán establecer sanciones al personal que realice caza, comercio o captura no autorizada a la fauna silvestre.

Para mitigar el atropellamiento de individuos de fauna se construirán obras de drenaje menor en cantidad y tamaño adecuado a la fauna silvestre de la zona, los cuales funcionarán como pasos de fauna.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia el interior o áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante la jornada de trabajo.

Aprovechamiento de zonas de amortiguamiento de ruido, ubicando el cuerpo de la carretera a un nivel inferior al del terreno natural, para que el ruido se disipe verticalmente y no horizontalmente. Reducir el nivel de ruido (decibeles) por medio de barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la topografía existente

Difusión y concientización:

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal (especialmente sobre operadores de maquinaria y vehículos) para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). En el programa de protección ambiental deberán establecer sanciones al personal que realice caza, comercio o captura no autorizada a la fauna silvestre.



La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos y en casos específicos (especies de riesgo) el especialista deberá de realizar los rescates y reubicaciones.

Pasos de fauna:

Para mitigar el atropellamiento de individuos de fauna se construirán obras de drenaje menor en cantidad y tamaño adecuado a la fauna silvestre de la zona, los cuales funcionarán como pasos de fauna. Los sitios que a lo largo del trazo carretero se identifiquen como posibles pasos de fauna, contarán con la construcción de tuberías, haciendo uso de túneles, con el propósito de permitir el desplazamiento de la fauna, que se sitúa originalmente en zonas de vegetación natural y que por el emplazamiento del proyecto carretero ocasionara una futura fragmentación del hábitat. Direccional a la fauna por medio de barreras físicas (mallas, estructuras metálicas, cercos vivos, etc.) en sentido a los sistemas de tuberías o puentes, los cuales ejercen la función de pasos de fauna, Señalización preventiva del cruce de individuos de fauna en la zona, principalmente los reptiles, ya que son un grupo ectodérmico que se ve atraído por las temperaturas que se generan en la carpeta asfáltica y pueden ser eliminados. Durante las actividades de construcción y operación, se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean atropelladas o dañadas las distintas especies de vertebrados, además de ubicar los sitios funcionales como abrevaderos para la fauna, posteriormente se colocarán señalamientos que indiquen la prohibición de la caza y captura Reforestar áreas aledañas o próximas a la zona de influencia del proyecto o donde la autoridad ambiental lo disponga, con la finalidad de conectar poblaciones de fauna silvestre.

Limpieza y mantenimiento:

Realizar desazolve, limpieza y retiro de vegetación en las obras de drenaje para permitir el flujo de agua y libre tránsito de animales en ambos lados de la carretera. Para facilitar el paso de fauna por las obras de drenaje y pasos de fauna, establecer un mantenimiento periódico de limpieza y desazolve de residuos sólidos o contaminantes en las zonas de abrevadero y obras de drenaje, reduciendo las posibilidades de que la fauna cruce por encima de la carpeta asfáltica.



Para poder llevar a cabo el correcto manejo, cuidado, rescate y reubicación de la fauna será necesario lo siguiente:

Acciones previas al inicio de obras

Elaborar un Plan de Rescate y reubicación de Fauna

Previo al inicio de obras se deberá realizar un Plan de Rescate de Fauna. Este estudio deberá permitir planear detalladamente las acciones necesarias para ahuyentar a la fauna, o en su caso, la captura cuidadosa y reubicación de organismos fuera de los frentes de obra.

Mamíferos:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro del derecho de vía y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

En función de los resultados de los dos anteriores puntos, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación de la carretera, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberán capturar los adultos fuera de las madrigueras y reubicarlos en algún sitio definido de antemano en el estudio y en coordinación con las autoridades competentes.

Aves:

Se ubicarán e identificarán los nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía, y se procurará la conservación del árbol si ésta se encuentra fuera de la línea de ceros, hasta concluida la temporada de reproducción y que los polluelos hayan abandonado el sitio.

De no resultar posible la conservación del árbol por algún motivo, o que éste se encuentre dentro de la línea de ceros del proyecto, en este estudio se deberán señalar las acciones necesarias para realizar el rescate del nido y sus ocupantes, y su reubicación en las cercanías.



En el caso de ejemplares arbóreos o arbustivos con nidos bajos y nidos a nivel del suelo, en este estudio se deben indicar acciones para remover y reubicar los nidos hacia un árbol similar fuera del derecho de vía, pero en la misma zona del proyecto.

c) Reptiles y anfibios:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro del derecho de vía y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

Se deberán señalar acciones que permitan la protección de las cavidades activas con huevos de reptiles que se encuentren entre la línea de ceros y el derecho de vía, por el tiempo que tarde la eclosión de dichos huevos, según se reporta para cada especie.

Lo mismo deberá hacerse para las cavidades activas identificadas dentro de la línea de ceros, si los tiempos entre el desmonte y el despalme lo permiten.

Lo anterior deberá hacerse en coordinación con la oficina regional encargada del manejo del área natural protegida más próxima (CONANP), y el estudio deberá ser sometido para su autorización a la SEMARNAT a través de la DGIRA.

Campanas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna que se encuentra dentro del área de ceros.

Una vez validado el Estudio Prospectivo y Plan de Rescate de Fauna por la SEMARNAT, se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento de fauna y su rescate y reubicación siguiendo los lineamientos establecidos por dicho estudio. Estas acciones deberán plantearse y desarrollarse con coordinación con la contratista encargada de la realización de la obra para sincronizar actividades y organizar el rescate en función de los frentes de obra considerados por ésta.

Este rescate lo deberá realizar personal especializado en el manejo de fauna silvestre, con registro de captura emitido por la SEMARNAT y que cuente con los equipos y materiales adecuados para tales fines.



Previo a las obras:

Reducción de la cantidad de organismos presentes mediante el ahuyentamiento.

De forma previa al inicio de las obras se deberá realizar el ahuyentamiento de la mayor cantidad de animales posible. Para ello, durante las acciones de apertura de brecha para definición de trazo y límites del derecho de vía, se deberán organizar en paralelo brigadas que ahuyenten a la fauna durante el amanecer y el atardecer, cuando ésta es más activa, agitando ramas y haciendo ruido. Estas acciones deberán hacerse de forma continua en el transcurso de varios días, por el tiempo que dure la apertura de brecha, y/o una semana antes de que inicie el desmonte.

Identificación de madrigueras, nidos y cavidades activas según estudio. En horas del día, las brigadas deberán realizar la identificación y marcado de madrigueras, nidos o cavidades activas según se plantea en el estudio.

Con base en ello, y en evidencias sobre los desplazamientos de fauna (huellas, rastros, echaderos, etc.) se deberán planificar los sitios de colocación de trampas para la captura de organismos.

Se deberán identificar nidos con polluelos en plantas dentro del derecho de vía y su marcado mediante banderines. Se deberá procurar la conservación y protección del árbol si está fuera de la línea de cerros, para dar oportunidad a que los polluelos terminen su desarrollo y vuelen fuera del nido.

En caso de que la obra requiera que se derribe el árbol, o que éste se encuentre dentro de la línea de cerros, se deberán realizar las acciones de rescate del nido según se señalen en el estudio y plan de rescate.

Estas acciones deberán considerar acciones como la captura de los progenitores, el corte de la rama con el nido y su reubicación en algún árbol de la misma especie y altura similar, en la misma zona, lejos de las obras y con la misma orientación, para liberar junto con el nido a los adultos.

En caso de plantas con nidos bajos y nidos a nivel de suelo, se deben realizar acciones para remover y reubicar el nido en otro árbol o arbusto de la misma especie y similares características. Se deberán evaluar diferentes sitios para la reubicación de la fauna de forma conjunta con la autoridad local competente, mismos que se deberán visitar para seleccionar las mejores opciones. Estos sitios deberán ubicarse en planos y se deberá establecer procedimientos y mecanismos de



captura, marcado, registro y liberación; considerando los mejores horarios para realizar la liberación de los animales en función de sus hábitos.

Una vez identificados los sitios de colocación de trampas para captura de mamíferos, se procederá a realizar la captura y rescate en los términos señalados por el estudio y la autoridad local competente.

De forma paralela se realizará la captura de reptiles y en su caso de anfibios.

En caso de realizar el rescate de crías, se deberá poner en contacto con el personal de la SEMARNAT para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías. En caso necesario se deberán evaluar otras opciones para la determinación de los mejores sitios a ser utilizados para la liberación de los ejemplares rescatados.

El rescate de crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones lo más cercanas a las naturales posibles. Se deberá documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

En el reglamento de comportamiento se deberán establecer sanciones relacionadas con la caza, captura o molestia a fauna silvestre.

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental).

Acciones de rescate durante la realización de las obras de desmonte y despalme

Dado que la construcción de una carretera ocurre en un espacio abierto, el rescate de la fauna presente antes señalado solamente disminuirá el número de organismos que puedan ser afectados por las obras, ya que la fauna seguirá presentándose en el área del proyecto de forma continua y muchos organismos se espera que salgan al momento de realizar el desmonte y despalme del terreno.



Además de ello, varios de los organismos, lejos de ser ahuyentados por el ruido y la presencia humana, son atraídos a ella pues representa una fuente fácil de alimentos (depósitos de desperdicios y restos de alimentos) y agua.

Motivo de ello, aunque en un inicio se busca retirar del sitio la mayor cantidad de organismos posibles y sus atractores (madrigueras, nidos o cavidades activas), durante la realización de las acciones de desmonte y despálme, se deberán mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien aparecer durante la remoción de la vegetación.

Rescate de fauna remanente

En las etapas de construcción de la obra ya ha sido realizado el rescate de la mayor cantidad posible de organismos a lo largo del área del proyecto. No obstante, durante la realización de las acciones de despálme, se deberán mantener acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien aparecer durante la remoción del suelo ya que es en este momento que salen diversos organismos que se encuentran en cavidades o madrigueras y que no fueron detectados por las campañas anteriores.

Este rescate deberá seguir los lineamientos, técnicas y sitios de reubicación planteados en el Estudio, y deberá ser realizado por personal especializado en manejo de fauna.

En la tabla siguiente se tipifican y describen las medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso las etapas de ejecución del proyecto.

Tabla 1. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

PREPARACIÓN DEL SITIO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
		Descripción del impacto	Descripción
Desmonte y despálme			
Agua	Calidad	En caso de colocar baños portátiles al frente de la	mitigación



obra, las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.

En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes perennes o intermitentes.

Corrientes superficiales

Los residuos de la maquinaria y vehículos automotores como lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran derramarse a los cuerpos de agua, deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío a confinamiento o reciclaje.

prevención

Suelo

Erosión

Inducir vegetación a las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.

compensación



Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Se ejecutará el programa de restitución de suelos y reforestación.	
		Reutilizar la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la pavimentación del camino.	restauración
		Mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo.	prevención
	Aplicar riegos a la superficie a desmontar y despallar para evitar la generación de partículas suspendidas	prevención	
	Aumento del nivel de ruido	Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica. La intensidad de ruido se limitará a 79, 81 y 84 dB	prevención



		para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg y, de más de 10,000 Kg, respectivamente.	
Flora	Afectación a la vegetación	Se ejecutará un programa de reforestación	compensación
	Biodiversidad	Todo el personal involucrado en la obra debe estar obligado a acatar la prohibición para cazar en el área de influencia del proyecto.	prevención
Fauna	Hábitat	Realizar la actividad de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	prevención
		Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en especies en peligro de extinción o de alto valor en la región	prevención
Paisaje	Cambio de la estética del paisaje	No mitigable	NA
Medio Socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA



Tabla 2. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de Construcción.

CONSTRUCCIÓN			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
	Empleo de Maquinaria y equipo		
Agua		Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerir almacenamiento de combustible, este deberá estar en recipientes de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado.	prevención
	Alteración de la calidad del agua	Los residuos de la maquinaria y vehículos automotores como lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran derramarse a los cuerpos de agua, deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío a confinamiento o reciclaje.	prevención
Suelo	Contaminación del suelo	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerir almacenamiento de combustible, este deberá estar en recipientes de 200 litros.	prevención



	<p>Se debe destinar un sitio específico para el almacenamiento de combustibles, el cual debe tener una cubierta impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se deberá prohibir el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se deberá designar personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustibles y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.</p>	<p>prevención</p>
<p>Aire</p> <p>Emisiones atmosféricas temporales</p>	<p>Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases, etc.</p> <p>También es conveniente mantenerlos cubiertos con una lona húmeda para evitar que sea arrastrado por el viento durante su transporte.</p>	<p>prevención</p>
<p>Calidad del aire</p>	<p>Es conveniente elaborar un programa de mantenimiento para la maquinaria, equipos y vehículos para minimizar al máximo la generación de gases de combustión y al mismo tiempo hacer más eficiente su funcionamiento.</p>	<p>prevención</p>



	Ruido	El mantenimiento de la maquinaria y vehículos es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido. Para proteger al personal es necesario proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos (SNR 30).	prevención
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Debido a que es un impacto positivo no hay mitigación que proponer.	NA
Excavaciones, Terraplenes y Rellenos			
Agua	Corrientes superficiales	La modificación del patrón de drenaje es un impacto no mitigable debido a que es inevitable el efecto barrero que ocasionará el nuevo trazo. Es importante que el drenaje de la carretera tenga un diseño adecuado a los cauces que cruza y se le dé mantenimiento preventivo y permanente.	compensación
		Si se promueve el establecimiento de una cubierta vegetal más abundante, respetando la composición florística natural, esa vegetación favorecerá la retención e infiltración del agua hacia los mantos freáticos.	compensación
		Instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, (1 por cada 25 trabajadores) que convengan a los principales puntos de operación. Las aguas residuales deberán ser	prevención



		<p>transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.</p> <p>Por ningún motivo, las aguas residuales serán descargadas en corrientes perennes o intermitentes.</p>	
Suelo	Calidad (Contaminación)	<p>Evitar la disposición del agua residual en los terrenos aledaños al proyecto, por lo que se tendrá que instalar contenedores para que, al pedir la autorización para descargar el agua, el municipio ubique el sitio adecuado.</p>	prevención
	Alteración del Microclima	<p>Es posible implementar medidas compensatorias como la plantación de especies nativas a los costados del derecho de vía de la carretera.</p>	compensación
Aire	Ruido	<p>Es recomendable respetar los horarios de trabajo diurnos para minimizar los efectos producidos por el ruido y no trabajar por la noche. Es necesario también que el personal que labora en las actividades de conservación utilice tapones para los oídos.</p>	prevención
Fauna	Perturbación de las poblaciones	<p>Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se deberán impulsar campañas de concientización dirigidas al personal que labora en la pavimentación y al público en general para evitar el maltrato o caza de cualquier animal</p>	prevención



		con el que se encuentre a menos que represente una amenaza directa.	
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto Benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
Muros y guarniciones			
Aire	Propiedades	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando, así como mantener los vehículos de transporte y de maquinaria en un programa de verificación y /o mantenimiento preventivo	prevención
	Ruido	No mitigable	NA
Paisaje	Calidad visual	No mitigable	NA
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Subbase y bases losa de concreto hidráulico			
Agua	Afectación sobre el uso del agua	El contratista deberá localizar previamente las fuentes de suministro de agua para la construcción, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, siendo preferente aguas tratadas. Mantener la maquinaria y los vehículos de carga cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos durante el acarreo de material.	prevención
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando, así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de	prevención



		verificación y/o mantenimiento preventivo	
	Ruido	Es recomendable respetar los horarios de trabajo diurnos para minimizar los efectos producidos por el ruido y no trabajar por la noche. La maquinaria debe estar siempre en buenas condiciones para evitar y minimizar al máximo el ruido durante las jornadas de trabajo.	minimización
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Obras de drenaje Cunetas y lavaderos.			
		Evitar la disposición de residuos de asfalto, demolición, concreto y de la construcción en general, en áreas verdes	prevención
Agua	Calidad	Al ejecutar la obra se deberá localizar previamente las fuentes de suministro de agua para la construcción, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, siendo preferente aguas tratadas.	prevención
	Corrientes superficiales	Instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, (1 por cada 25 trabajadores) que convengan a los principales puntos de operación. Las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después	prevención



		de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final. Por ningún motivo, las aguas residuales serán descargadas en corrientes perennes o intermitentes.	
Suelo	Erosión	Suavizar las pendientes de los terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme	restauración
		Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo.	prevención
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando, así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo.	prevención
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
Señalamiento			
Suelo	Erosión	Inducir vegetación a las áreas aledañas para evitar y/o disminuir los índices de erosión.	Compensación
Agua	Calidad	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales	prevención
	Corrientes superficiales	Diseñar y construir las obras de drenaje de tal forma que el agua acumulada sea	prevención



		conducida a áreas en las que se promueva la infiltración	
		Evitar la erosión induciendo vegetación a las áreas aledañas a los pasos de fauna para detener la erosión.	compensación
Aire	Calidad	Regar constantemente la zona donde se esté trabajando, así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo	prevención
	Ruido	No mitigable	NA
Paisaje	Cambio de estética al paisaje	Inducir vegetación a las áreas aledañas a los pasos de fauna.	reducción
Fauna	Protección a la fauna	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA
Medio socioeconómico	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación	NA

Tabla 3. Clasificación de medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Factor ambiental	Impacto	Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
		Puesta en marcha	
Suelo	Contaminación del suelo	Elaborar un programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía, así como la instalación de depósitos de basura a lo largo de la carretera.	minimización
	Generación de residuos	Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.	minimización



Agua	Alteración de la calidad del agua	Retirar escombros de obra y residuos para evitar que lleguen a las corrientes de agua.	compensación
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino.	compensación
	Aumento en el nivel de ruido		
Fauna		Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se deberá impulsar campañas de concientización dirigidas al público en general para evitar el maltrato, la caza o saqueo de madrigueras y nidos de cualquier espécimen. <i>Señalizaciones</i>	prevención
	Biodiversidad. Disminución de la abundancia de la fauna.	Se recomienda instalar letreros de pasos de fauna junto a los correspondientes a la velocidad permitida; inclusive incorporar unos sistemas de luces intermitentes que emiten luz en señal de advertencia cuando unos sensores adaptados a esas señales comprueban la presencia de animales. Algunos estudios han demostrado que estos sistemas han sido efectivos en la reducción de mortalidad de animales por atropellamiento	
Paisaje	Cambios en la estética y paisaje	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino.	compensación
Medio socioeconómico	Mejoramiento de la economía local	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA



	Aumento de la infraestructura y servicios para la comunidad	Se contará con una vía de comunicación más, que permitirá disminuir los tiempos de traslado y el acceso rápido a centros de población; esto producirá un incremento en la demanda de infraestructura local, lo cual dará lugar a la instalación de más servicios. Se mejorará considerablemente el nivel de vida de las poblaciones, también se favorece el comercio entre las zonas rurales y urbana, y la comunicación en general teniendo como resultado intercambios comerciales constantes. Este impacto se considera siempre como benéfico significativo.	NA
Mantenimiento			
Suelo	Contaminación del suelo	Elaborar un programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía, así como la instalación de depósitos de basura a lo largo de la carretera	minimización
	Generación de residuos	Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía	minimización
Agua	Alteración de la calidad del agua subterránea	Establecer un programa de limpieza y desazolve de las obras complementarias	minimización
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino	compensación
Fauna	Perturbación del hábitat	Construir pasos de fauna subterráneos para el cruce de las especies. O en su lugar, las tuberías de las obras de drenaje que cruzan el camino deben mantenerse limpias, desazolvadas y libres de basura para permitir	prevención



que la fauna menor lo ocupe como paso de fauna de lado a lado del camino, lo cual disminuirá el efecto barrera entre las especies. Hacer podas a las plantas que se encuentran en los bordes de la carretera, para de esta manera mejorar la visibilidad de los conductores y así evitar que atropellen a algún animal.

Paisaje	Cambios en la estética y paisaje	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino	compensación
Medio socioeconómico	Mejoramiento de la economía local	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA
	Generación de empleos	Efecto benéfico por lo que no aplica medida de mitigación.	NA

En general las medidas de mitigación propuestas durante el plazo que se modernice el proyecto y se establecen de acuerdo a los impactos ambientales que se generaran durante la modernización del tramo, esto aunado a lo que se establezca con la autoridad ambiental (SEMARNAT), el promovente, las cuales durarán mínimo un año (esto es por la etapa del proyecto). La supervisión de las actividades de la obra se realizará a través de una empresa especializada en el tema, por lo que será necesario incluir en los términos de las licitaciones las consideraciones ambientales descritas en el presente estudio técnico, debiendo dar seguimiento puntual a las condicionantes que se establezcan en el resolutivo emitido, en su caso, por la autoridad ambiental. Las medidas de mitigación deberán de aplicarse oportunamente, dándoles continuidad hasta su conclusión o hasta que se cumplan los objetivos y criterios que se establezcan para tal fin.



VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para medidas de mitigación.

En el proyecto: **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**, de acuerdo con el **Artículo 51 del REIA** se considera:

- I. No se utilizarán sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.
- II. En el eje del proyecto y el área de influencia directa, no existen cuerpos de agua que se pongan en riesgo, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial de acuerdo con la (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010).
- III. La realización del proyecto, no implica actividades altamente riesgosas conforme a la Ley y el reglamento (REIA).
- IV. El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida. Por tal motivo no se producirán daños graves a los ecosistemas, además no amerita presentar a la SEMARNAT una **fianza** o un **seguro**.



Capítulo VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.



Índice

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	3
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	4
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	4
VII.4. Pronóstico ambiental.....	9
VII.5. Evaluación de alternativas.	9



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La dinámica y estética de los sitios para el proyecto: **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Camino: San Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo del km. 0+000 al km. 8+000, en los municipios de Xochistlahuaca y Tlacoachistlahuaca, en el estado de Guerrero**; se espera que se recupere gradualmente una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior.

Dentro del sistema ambiental regional, se encuentran asentadas varias localidades; dichas comunidades usos y costumbres, tradiciones, valores, etc., que aunado a la actividad de intercambio local, da como resultado la forma en que se aprovechan y utilizan los recursos naturales presentes dentro del a región.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El pronóstico regional ambiental y su relación con el desarrollo del proyecto se percibe como una oportunidad de mejora de servicios y respetuosa del entorno.

En el sistema ambiental regional se encuentran diferentes tipos de vegetación como son tipos de vegetación: bosque de pino encino, bosque de encino, boque de encino pino, se observa que los cambios de uso de suelo como la agricultura de temporal y los pastizales van en aumento lo que ocasiona una perturbación a la vegetación nativa presente dentro del SAR

El mal uso del recurso agua tiene alta importancia y la falta de acciones directas para su conservación impactan zonas de recarga.



Los cambios de uso de suelo degradan y erosionan zonas con buena calidad ecológica y alta fragilidad. Los impactos a la vegetación y el suelo ocasionan sustitución de fauna.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La zona perdería aún más la capa fértil de sus suelos. El porcentaje de zonas erosionadas aumentaría en el sistema. Al retirar la vegetación se produce una modificación respecto a la composición y abundancia además de diversidad de especies.

El desgaste paulatino y constante de los suelos ocasionará que especies de vegetación secundaria reduzcan las áreas de vegetación primaria. La extracción clandestina de material en áreas forestales y áreas frágiles y la mala disposición de residuos orgánicos originarían deterioro visual y presencia de fauna nociva que podría afectar a los pobladores o a sus animales.

La carencia de oportunidades de trabajo incentiva a las personas de las comunidades cercanas a emigrar hacia otras ciudades o países, lo anterior imposibilita la cohesión social y el arraigo e identidad, así como el interés por participar en la conservación de los recursos naturales del sistema.

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

En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de **medidas de mitigación y compensación** representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.



En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de medidas de mitigación y compensación representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.

Tabla 1. Perspectivas de los escenarios con cada uno de los factores ambientales y antropogénicos que sufrirán algunas modificaciones con la ejecución del proyecto.

FACTORES	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	Sin la realización del proyecto, en sitios con pendiente media y alta, los taludes seguirán presentando sus problemas de erosión a causa de la escorrentía superficial naturales.	Con la modernización del tramo carretero se producirá compactación del suelo en el ancho de la corona; remoción de suelo en los cortes de ampliación, los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción que se van a utilizar, podrían en algún momento dado presentar derrames de combustible. Mayor erosión.	En sitios de compactación y remoción de suelo se ejecutará el programa de restitución de suelos y reforestación. Para la construcción de terraplenes se procederá a suavizar las pendientes y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. En caso de ocurrir derrame de combustible, el suelo contaminado será removido hasta unos 10 a 15 cm para posteriormente trasladarlo al lugar de tratamiento conforme a la legislación vigente.



Agua	<p>El recurso hídrico de la zona seguirá presentando una escorrentía con acarreo de sedimentos sobre todo en época de lluvias. Aquellos arroyos perennes seguirán siendo sitios de abrevadero para el ganado que pasta en las zonas aledañas, convirtiéndose en un recurso no apto para el consumo humano.</p>	<p>El cauce de algunos arroyos se vería afectados por la remoción de suelo producto del desmonte y despalme, provocando con ello el acarreo de sedimentos hacia las partes bajas de la corriente. Si ocurriera un derrame de combustible durante la recarga a la maquinaria, este vital liquido estaría propenso a ser contaminado.</p>	<p>Se mantendrá el cauce natural de los arroyos y para evitar la erosión se colocarán contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos.</p> <p>Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura.</p> <p>Para evitar la defecación al aire libre Instalación de sanitarios portátiles. Con ello se reduce la contaminación de los afluentes de agua.</p>
Flora	<p>Las especies de flora silvestre presentes en los sitios de construcción se mantendrán en pie, sin embargo; con el hecho de estar presente la carretera de terracería los habitantes de las localidades cercanas</p>	<p>Las especies de árboles y arbustos presentes en los sitios de construcción serán derribadas, provocando una disminución en la densidad poblacional del sitio.</p>	<p>Para compensar la pérdida de especies vegetales se recogerá la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación del suelo una vez concluida la obra, así mismo se buscará la replantación de los</p>



seguirán acudiendo a los sitios de fácil acceso para la extracción de leña.

individuos sustraídos, así como la implementación de planes de reforestación del área con especies propias de la zona.

Fauna	La zona es parte de zonas de desplazamiento y hábitat de los mamíferos y reptiles que habitan dentro del área donde se construirá el proyecto.	Los organismos en la etapa de construcción tenderán a alejarse debido al ruido y a la pérdida de cobertura vegetal. Una vez realizado el proyecto la carretera será una barrera física para el desplazamiento de los mamíferos y reptiles.	Con el propósito de proteger la fauna local se realizará un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo, para ellos se colocarán pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento
Paisaje	El paisaje seguirá siendo el mismo que actualmente se encuentra en el SAR, sin una afectación al suelo por los cortes y terraplenes, remoción de especies vegetales y fauna local.	Sin las medidas de mitigación adecuadas la naturaleza y estética del paisaje se vería afectado de forma considerable, sobre todo en aquellas zonas donde se remueva la vegetación para la construcción del camino del camino. Mucha basura generada en la obra. Chatarra generada en la obra. Aceites en el suelo.	Para contrarrestar el impacto visual de algunos sitios desprovistos de vegetación se realizarán labores de restitución de suelo y vegetación propia del lugar. Reforestación. Limpieza del lugar de trabajo.



<p>Aire</p>	<p>Antes de la modernización del camino la calidad del aire es buena.</p>	<p>La calidad del aire será afectada por las actividades que llevarán a cabo las máquinas y vehículos automotores durante la operación del proyecto, ya que producirán emisiones a la atmósfera por la quema de combustible, aunado a ello el levantamiento de partículas de polvo, darán como resultado la turbidez del aire en la zona.</p>	<p>Se mantendrán los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo. Para evitar emisiones atmosféricas temporales se humedecerán los materiales que se transporten en camiones; así como los utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases, etc. Regar constantemente la zona donde se esté trabajando. Se evitará la quema de la vegetación acatando la norma oficial mexicana NOM CCAT-007-ECOL- 1993 para unidades que utilizan diésel como combustible.</p>
<p>Aspectos sociales y economía de la región</p>	<p>Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de las comunidades de esta zona seguirán presentando problemas en el ahorro de tiempo para trasladarse a comunidades vecinas. Así</p>	<p>La modernización del camino sin tomar en cuenta las medidas de mitigación para los factores bióticos y abióticos, causaría efectos negativos en la región, generando</p>	<p>Ejecutar las medidas de mitigación y compensación traerá consigo le generación de empleos temporales para los habitantes de las localidades presentes dentro del SAR. Mejora del camino.</p>



mismo; no podrían posteriormente gastos en comercializar sus proyectos para la productos de forma más restauración del sitio. rápida. Malas condiciones del camino.

VII.4. Pronóstico ambiental.

El proyecto vial es considerado como una obra que representa un beneficio social y económico para la región, permitiendo optimizar el ahorro de tiempo para trasladarse a comunidades vecinas y a la vez comercializar productos de forma rápida. Por tanto, constituye un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, puede causar efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Entre los efectos ambientales más significativos que pudieran presentarse son: la compactación del suelo, derribo de especies arbóreas o arbustivas, corte de taludes en los sitios de ampliación y nueva apertura, contaminación del agua por remoción de suelo, derrame de combustible, emisión de gases a la atmosfera por la maquinaria, dispersión de especies de fauna, entre otros. Sin embargo, después de que se apliquen las medidas de mitigación puntuales, aquellos sitios donde pudiera haber ocurrido alguna afectación se irán restaurando paulatinamente.

VII.5. Evaluación de alternativas.

La opción de considerar otras alternativas implicaría afectaciones severas mucho mayores a las que se han planteado aquí, pues esto significaría comenzar una nueva obra desde cero. Ahí la importancia de ejecutar la obra en la ubicación que ya existe, realizando las obras y/o actividades necesarias para mitigar los impactos que pudieran generarse a lo largo del tramo carretero, de esta forma no se verían afectadas nuevas superficies de terreno y con ello aquellos factores bióticos presentes en el sitio. Por lo que la vía existente, derivado de los estudios realizados, resulta ser la más conveniente ecológica, económica y socialmente.



Capítulo VIII

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES**

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional del Camino: San
Isidro del Carmen - Xochistlahuaca, tramo
del km. 0+000 al km. 8+000, en los
municipios de Xochistlahuaca y
Tlacoachistlahuaca, en el estado de
Guerrero.**



Índice

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación	3
VIII.1.1 ANEXO 1. Cartografía.....	3
VIII.1.2 ANEXO 2. Coordenadas UTM Puntos de inflexión Trazo	3
VIII.1.3 ANEXO 3. Coordenadas SAR.....	3
VIII.1.4 ANEXO 4. Drenaje	3
VIII.1.5 Fotografías	3
VIII.1.6 Listas de flora y fauna	34
VIII.2 Otros anexos	34
VIII.2.1 Bibliografía.....	34
VIII.2.2 Glosario de términos.....	40



CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Word

VIII.1.1 ANEXO 1. Cartografía

VIII.1.2 ANEXO 2. Coordenadas UTM Puntos de inflexión Trazo

VIII.1.3 ANEXO 3. Coordenadas SAR

VIII.1.4 ANEXO 4. Drenaje

VIII.1.5 Fotografías



Inicio del tramo a modernizar



No se presenta vegetación definida al margen del camino, se pueden observar especies de *Clethra lanata* y *Quercus laeta*, siendo dominantes las especie arbustivas.



No se presenta vegetación definida al margen del camino, se pueden observar especies de *Clethra lanata* y *Quercus laeta*, siendo dominantes las especie arbustivas.



No se presenta vegetación definida al margen del camino, se pueden observar especies de *Clethra lanata* y *Quercus laeta*, siendo dominantes las especie arbustivas



No se presenta vegetación definida al margen del camino, se pueden observar especies de *Clethra lanata* y *Quercus laeta*, siendo dominantes las especie arbustivas



Especies de fauna encontradas en las cercanías del camino



Medición de los anchos del camino a modernizar



Medición de los anchos del camino a modernizar



Medición de los anchos del camino a modernizar



Medición de los anchos del camino a modernizar



Medición de los anchos del camino a modernizar



Se realizaron muestreos en las zonas adyacentes al camino en búsqueda de especies de herpetofauna



Se realizaron muestreos en las zonas adyacentes al camino en búsqueda de especies de herpetofauna



Se realizaron muestreos en las zonas adyacentes al camino en búsqueda de especies de herpetofauna



Se realizaron muestreos en las zonas adyacentes al camino en búsqueda de especies de herpetofauna



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y actividades agropecuarias.



Camino a modernizar se observa a lo largo del camino vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y actividades agropecuarias.



Medición del ancho del camino a modernizar



A nivel paisaje se ve la vegetación más conservada, sobre todo en zonas con pendiente fuertes, esto ayuda al sistema ambiental regional a prestar los servicios ambientales necesarios para mantener en este medio de conservación.



A nivel paisaje se ve la vegetación más conservada, sobre todo en zonas con pendiente fuertes, esto ayuda al sistema ambiental regional a prestar los servicios ambientales necesarios para mantener en este medio de conservación.



A nivel paisaje se ve la vegetación más conservada, sobre todo en zonas con pendiente fuertes, esto ayuda al sistema ambiental regional a prestar los servicios ambientales necesarios para mantener en este medio de conservación.



A nivel paisaje se ve la vegetación más conservada, sobre todo en zonas con pendiente fuertes, esto ayuda al sistema ambiental regional a prestar los servicios ambientales necesarios para mantener en este medio de conservación.



A nivel paisaje se ve la vegetación más conservada, sobre todo en zonas con pendiente fuertes, esto ayuda al sistema ambiental regional a prestar los servicios ambientales necesarios para mantener en este medio de conservación.



Medición del ancho del camino a modernizar



Vegetación conservada de bosque de encino pino



Vegetación conservada de bosque de encino pino



Vegetación conservada de bosque de encino pino



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición del ancho del camino



Tramo final del camino a modernizar en la localidad del Carmen



Tramo final del camino a modernizar en la localidad del Carmen



Tramo final del camino a modernizar en la localidad del Carmen



Tramo final del camino a modernizar en la localidad del Carmen



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Medición de las áreas de afectación dentro del tramo a modernizar



Muestras realizadas dentro del SAR para determinar la composición florística



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Búsqueda de especies dentro del SAR



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Muestreos realizados dentro del SAR para determinar la composición florística



Búsqueda de especies dentro del SAR



Búsqueda de especies dentro del SAR



VIII.1.6 Listas de flora y fauna

La lista de especies se incluyó en el CAPITULO IV

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Bibliografía

- Aguilar, V. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas* 48, CONABIO, 1-15.
- Almendarez-Hernández, M. A., Sánchez-Brito, I., Morales Zárate, M. V., y Salinas-Zavala, C. A. (2016). Propuesta de cuotas para conservación de un área natural protegida de México. *Perfiles Latinoamericanos*, 95-120.
- Anguiano Páez, D. (2018). Representatividad de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) y las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) en la avifauna endémica de la Selva Seca estacional del Pacífico Mexicano (para obtener el grado de Biólogo). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Araujo, J. E. 2008. Flora Del Estado de Guerrero. Unidad Regional Guerrero de Culturas Populares (CONACULTA). México. D. F.
- Arriaga Cabrera, L., Espinoza-Rodríguez, J. M., Aguilar Zúñiga, C., Martínez-Romero, E., Gómez-Mendoza, L., Loa Loza, E. (Coordinadores). (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Baesso, D. P. y F. L. Gonzáles. 2003. Caminos rurales. Técnicas adecuadas de mantenimiento. Forianapolis, DER.
- Benítez, G., M. T. P. Pulido-Salas y M. Equihua. 2004. Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones. Instituto de Ecología, A.C., SIGOLFO, Conafor. Xalapa, Veracruz, México.



-
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (1 de diciembre de 1992). Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 24 de marzo de 2016.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (12 de enero de 1994). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 25 de agosto de 2014.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (21 de febrero de 2005). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 31 de octubre de 2014.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (28 de enero de 1988). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación (DOF), última reforma publicada el 5 de junio de 2018.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (28 de enero de 1988). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación (DOF), última reforma publicada el 5 de junio de 2018.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (3 de julio de 2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 19 de enero de 2018.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (30 de noviembre de 2006). Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 9 de mayo de 2014.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (30 de noviembre de 2006). Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 9 de mayo de 2014.
 - Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (30 de noviembre de 2006). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 31 de octubre de 2014.



- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (5 de junio de 2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 5 de junio de 2018.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (8 de octubre de 2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación (DOF), Última reforma publicada 19 de enero de 2018.
- Casanellas Porta, J., López-Acevedo, Roquero de Laburu., Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- Ceballos, G. y Galindo, C. L. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa.
- Clutton-Brock J. 2004. Mammals. Smithsonian Handbooks.
- Coates-Estrada R. y Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología. UNAM.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP] y Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación [SIMEC]. (18 de junio de 2019). Consulta de fichas ANP. Obtenido de gob.mx: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=34&=11>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (24 de agosto de 2016). CONANP, acciones y programas. Obtenido de gob.mx: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sitios-ramsar>
- Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.
- Consejo regional de desarrollo rural sustentable de la sierra de Guerrero; Universidad Autónoma de Guerrero y Secretaría de la Reforma Agraria; 2005.
- CONABIO. (2 de febrero de 2012). 30. Cuenca alta del río Ometepec. Obtenido de conabio.gob.mx: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_030.html



- CONABIO. (2015). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Obtenido de avesmx: http://avesmx.conabio.gob.mx/EspeciesRegion.html#AICA_28
- CONABIO. (30 de agosto de 2004). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Obtenido de conabioweb: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
- Dorado, O., D. M. Arias, R. Ramírez y M. Sousa. 2005. Leguminosas de la Sierra de Huautla. Imágenes y descripciones. CEAMISH-UAEM / CONABIO. Cuernavaca, Morelos, México.
- Espinoza-Rodríguez, J.M. (Ed.), 2000. “Regiones terrestres prioritarias de México”. CONABIO. México. 609 pp.
- Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECSA. México, D.F.
- Gobierno del Estado de Guerrero (23 de mayo de 2008). Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de Los Residuos del Estado de Guerrero. Última Reforma Publicada en el Periódico Oficial el 20 de enero de 2017.
- Gobierno del Estado de Guerrero (26 de diciembre de 2014). Ley Número 491 de Bienestar Animal del Estado de Guerrero. Última Reforma Publicada en el Periódico Oficial el 09 de agosto de 2016.
- Gobierno del Estado de Guerrero (3 de enero de 2003). Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero Número 574. Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado No.65, viernes 12 de agosto 2016.
- Gobierno del Estado de Guerrero (3 de marzo de 2009). Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero. Última Reforma Publicada en el Periódico Oficial el 20 de enero de 2017.
- Gobierno del estado de Guerrero, consejería jurídica. (26 de febrero de 2010). Decreto los Olivos. Obtenido de conacyt.gob.mx: https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/documentos/ANPL/Gro/DECRETO-LOS-OLIVOS.pdf



- Howell, N.G.S. and S. Webb. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.
- 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.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios preliminares acerca de la fauna del (vertebrados terrestres). Serie técnico científica.
- Pennington T.D. y Sarukhán J. 2005. Árboles Tropicales de México. Manual para la Identificación de las Principales Especies. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Presidencia de la República (12 de junio de 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- Programas estatales de Ordenamientos Territoriales. Caracterización y diagnósticos sectoriales del Estado de Guerrero. Subsistema Social y Urbano-Regional. Instituto de Geografía de la UNAM.
- Ramírez-Bautista A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM.
- Rodríguez, M. 2009. Plantas Silvestres de Puebla. Ideogramma. México D.F.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1999. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.
- TROPICOS. 2010. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>>. © 2010 Missouri Botanical Garden – 4344 Shaw Boulevard – Saint Louis, Missouri 63110.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (22 de diciembre de 2018). Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024. Obtenido de gob.mx:



<https://www.gob.mx/sct/articulos/programa-nacional-de-infraestructura-carretera-2018-2024-185945?idiom=es>

- SEMARNAT (7 de septiembre de 2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- SEMARNAT (29 de octubre de 2016). SEMARNAT, Blog, Playas mexicanas, sitios de refugio y protección de tortugas marinas. Obtenido de gob.mx: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/playas-mexicanas-sitios-de-refugio-y-proteccion-de-tortugas-marinas?idiom=es>
- SEMARNAT (2002). Regiones hidrológicas prioritarias. Obtenido de gob.mx: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BI_ODIV01_13&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce#INI
- Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGraw-Hill



VIII.2.2 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Afluente: Tributario o corriente que vierte sus aguas a otro río, con el cual se une en un lugar llamado confluencia. (PROY-NMX-AA-000-SCFI-2011)

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biótico –ca. Referente a lo que es característico de los seres vivos o que se refiere a ellos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.



Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Degradación ecológica: transformación de un ecosistema por la cual éste se aleja de su clímax, perdiendo biodiversidad, biomasa, humedad, riqueza y estabilidad.



Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;



Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.

Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;



Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.