MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO: CHILPANCINGO – HUITECO



TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000,
CON UNA META DE 3.0 KM.,
EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

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

I. Datos generales del proyecto

El proyecto a evaluar, se encuentra entre las localidades de Chilpancingo y Huiteco. Estas localidades, se encuentra ubicadas en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, el camino se encuentra en un gradiente altitudinal de 1,250 metros de altitud.

I.1 Nombre del proyecto.

Manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo: del km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km., en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el estado de Guerrero.

I.2 Ubicación del proyecto.

El presente estudio se localiza en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en la región centro del estado de Guerrero. El tramo cuya modernización proyecta un ancho de corona de 7 m, correspondiente a una carretera tipo D, inicia en el km. 0+000 coordenadas UTM X, Y (447946, 1943625), y comunica a las localidades de Chilpancingo y Huiteco principalmente. El tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 3+000, coordenadas UTM X, Y (449285, 1944430). El proyecto de modernización se ubica en la región centro del estado de Guerrero.

Municipio(s) o delegación(es)

El proyecto se localiza en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.
El municipio de Chilpancingo de los Bravo se encuentra en la zona centro del estado de Guerrero y debido a eso pertenece a la región Centro. Es importante saber que se localiza entre las coordenadas 17° 11' y 17° 37' latitud norte y 99° 24' y 100° 09' longitud oeste. Limita con otros lugares, entre los que se encuentran al norte son los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri (éste último hace tiempo tenía el nombre de Zumpango del Río), al sur limita con Juan R. Escudero y Acapulco, al este con los municipios de Mochitlán y Tixtla, y al oeste con Coyuca de Benítez y nuevamente con el municipio de Leonardo Bravo.

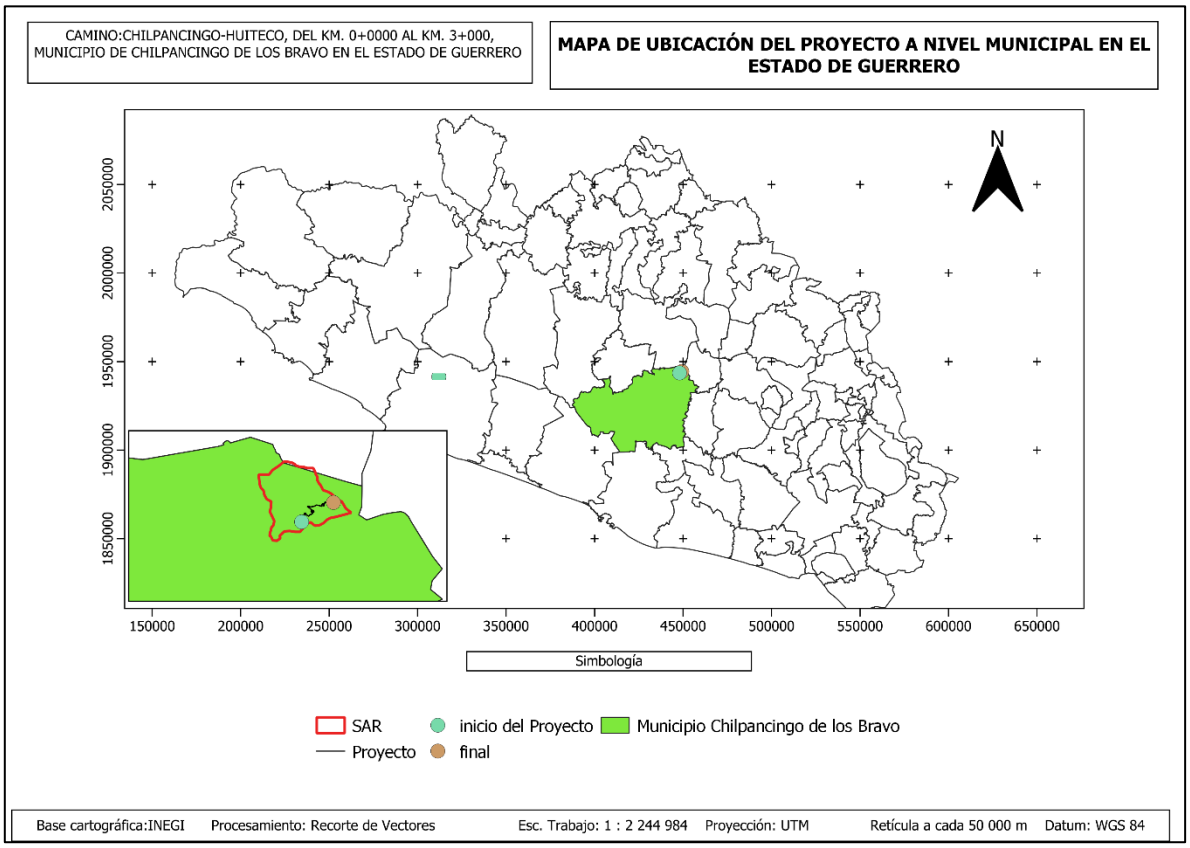

Ilustración 1.-Ubicación Municipal del Proyecto

El municipio de Chilpancingo de los Bravo está constituido por una extensión territorial de aprox. 2,338.4 kilómetros cuadrados y presenta elevaciones de diferentes metros de altura, pero su altitud promedio oscila entre los 1,250 metros sobre el nivel del mar.

Localidad(es)

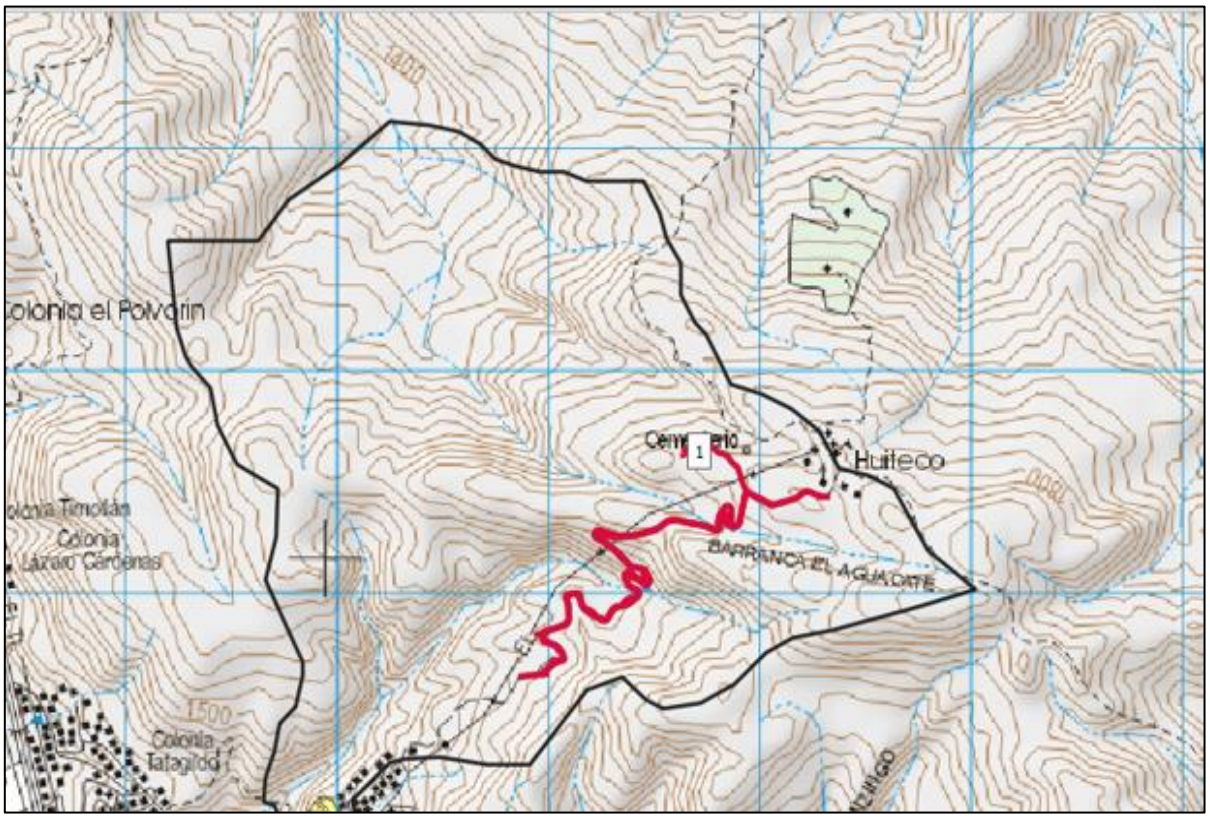

Ilustración 2. Localidades presentes en el SAR.

Las localidades beneficiadas que se encuentran dentro del SAR, son: Chilpancingo de los Bravo, Huiteco, entre otras, rancherías ubicadas al margen del camino.

I.3 Duración del proyecto.

De acuerdo a la programación del proyecto se realizará en 12 meses. Pero se requiere de la liberación de los recursos y trámites para su correcta ejecución, por lo cual se solicita a la DGIRA considere una vigencia de la autorización del presente estudio por 5 años para la ejecución de la obra.

Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez modernizado el camino de terracería actual, la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de caminos y del mantenimiento de la superficie de rodamiento. El tiempo estimado de vida útil del presente camino es de 30 años.

I.2. Datos generales del promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

Secretaria de Comunicaciones y Transporte Delegación Guerrero.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Ricardo Alarcón Abarca.

Director General de la SCT Delegación Guerrero.

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

Dr. Gral. Gabriel Leyva Alarcón, Sin Número, Col. Burócrata, C.P. 39090.

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social.

CONSULTORIA AMBIENTAL VE VERDE SUR, S.A. DE C.V.

1.3.2 RFC.

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Biol. Jair G. Guzman Guzman.

1.3.4 Dirección del responsable del estudio.

[redacted]

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, plan o programa.

El proyecto consiste en la modernización de una vía de comunicación terrestre que involucra al municipio de Chilpancingo de los Bravo en el Estado de Guerrero. El cual tiene como objetivo, contar con una longitud total de 3 km., que comunicaran a las localidades de Chilpancingo-Huiteco entre otras, proyectado como un camino Tipo D en la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, S.C.T. El trazo de la carretera se desprende del km 0+000 al km 3+000. La carretera proyectada para alojar los 2 cuerpos de ambos sentidos que tendrá como características: un ancho de calzada de 7.0 m, ancho de corona de 7 m y la velocidad de proyecto una vez terminada la pavimentación del tramo será de 30 km/hr. La longitud del total del proyecto (21,000 m^2) que corresponde a 2.1 hectáreas; deberá de cumplir con las características de construcción de un camino de Tipo D y para su ejecución se requiere de las siguientes etapas, mismas que se evaluarán en el presente estudio, y las actividades a desarrollar incluidas en cada una de ellas son las siguientes:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Con la información del proyecto descrita anteriormente y por tratarse de la modernización de una vía de comunicación terrestre que deberá cumplir las características de un camino Tipo D en la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, S.C.T. Se determina que dicho proyecto requiere

de la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA; **ya que es una obra carretera que se construirá con recursos de la Federación, promovida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero**.

Es importante aclarar que de acuerdo al Artículo 28, fracción I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y los Artículos 5º, Inciso B, y O de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. De acuerdo a la disposición de dicha ley se somete a evaluación la presente MIA-R, en la cual se presentarán los posibles impactos por la realización de dicho proyecto, los cuales para no alterar el entorno ecológico se propondrán medidas de mitigación y preventivas las cuales aminorarán los posibles impactos.

El proyecto tiene como objetivos principales mejorar el alineamiento horizontal, vertical, el ancho de la corona y la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones Geométricas un camino de tipo “E” existente a un camino del tipo “D” mejorado de 7 metros de corona y calzada de 7.00 metros, con pavimento flexible (asfáltico), considerando 3 km de longitud total. También se considera colocar obras de drenaje y alcantarillas que se construirán en los sitios en que la topografía del terreno y las especificaciones del camino lo requieran, considerando una afectación mínima al ecosistema, garantizando que todos los impactos sean mitigables y de baja intensidad.

(Ver Anexo de Planta, Sección, Perfil y Señalamiento).

II.1.2 Justificación.

En la actualidad el bienestar de las poblaciones esta ligado a la calidad de los servicios con los que cuentan las poblaciones. En el municipio de chilpancingo de los Bravo, del estado de Guerrero se presenta una baja calidad de los servicios por ello la infraestructura carretera se considera una variable que detona el desarrollo de las poblaciones.

El presente proyecto corresponde a un proyecto de modernización de un camino de terracería existente, con una parte de concreto hidráulico. El camino fue abierto hace aproximadamente 40 años y desde entonces el camino ha sido usado por animales de carga, personas y vehículos. En la actualidad es un camino de terracería que presenta un ancho variable que va de 5.50 a 7 metros de amplitud en promedio y con mayor uso por parte de los poblados vecinos. Durante su modernización las afectaciones en su mayoría serán puntuales, durante la modernización del camino, se afectará parte de la vegetación existente la cual incluye árboles, arbustos y en mayor porcentaje herbáceas. Su eliminación no pone en riesgo la diversidad de las mismas, riqueza, densidad, estructura o composición, no provocara desequilibrios ecológicos que causen extinción o destrucción de la comunidad circundante. La modernización del camino, es resultado de la demanda constante que se ha venido haciendo los pobladores desde hace varios años al gobierno del estado y la federación. La presente obra se pretende sea ejecutada con recursos del ejercicio que le autoricen en el presente año la S.C.T Secretaria de Comunicaciones y Transportes del Estado de Guerrero. Se beneficiará a más de 3540719 habitantes de las localidades de Chilpancingo y Huiteco, además de rancherías pequeñas conectadas con el eje del camino.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

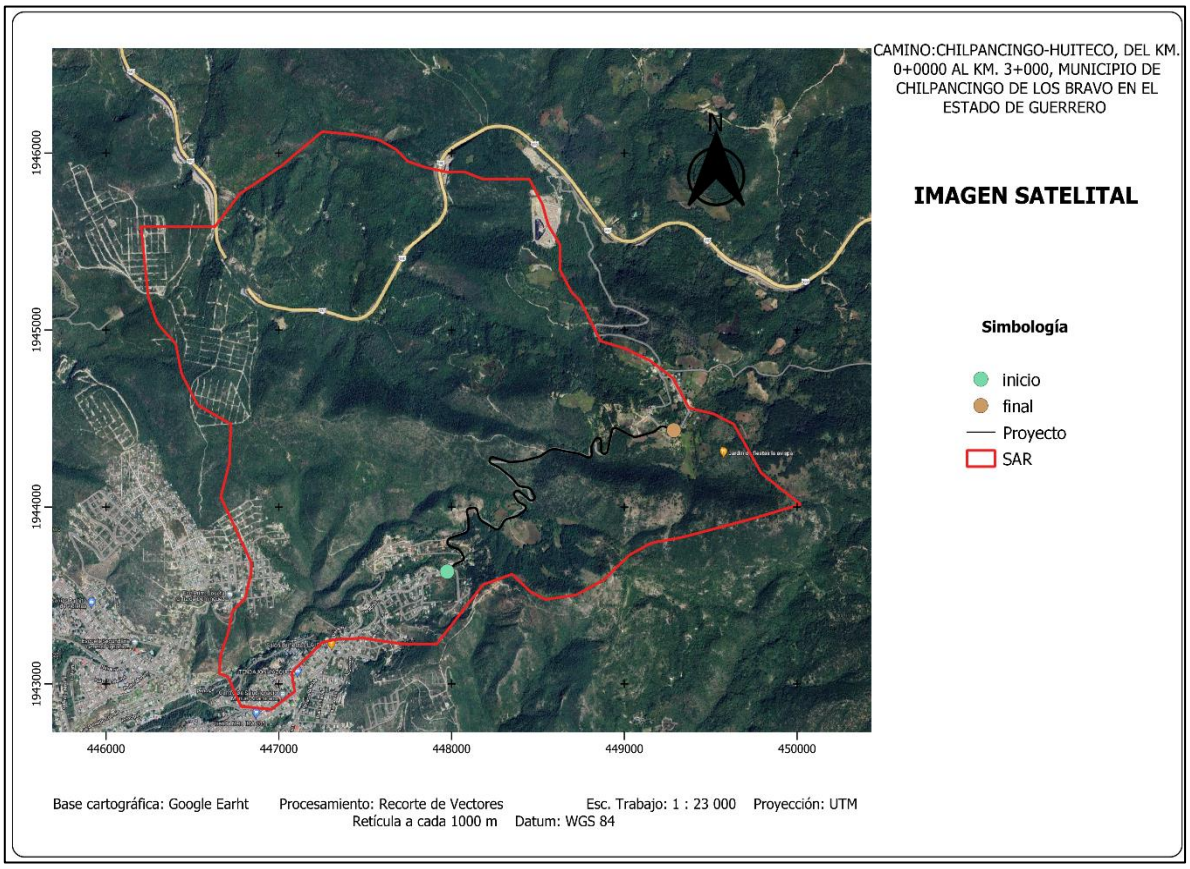

Ilustración 3. Imagen satelital donde se presenta el proyecto

Las localidades que se localizan en el eje del camino son: Huiteco y Chilpancingo, la modernización de este camino ayudara de manera directa la comunicación entre la capital del estado y las localidades colindantes que de manera directa o indirecta utilizan dicha vía de comunicación.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las comunidades beneficiadas.

Localidad ubicada dentro del proyecto	Coordenadas X. Y. (UTM)	
Chilpancingo	446005	1941410
Huiteco	449290	1944664

II.1.4 Inversión requerida

Tipo de recursos: **Federal**

Ejecución: secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado de Guerrero. (S.CT.)

Costo total de la obra: **$ 38, 609,770.79 pesos** M/N

La inversión estimada para la construcción del proyecto es de $ 38, 609,770.79 (Treinta y ocho millones seiscientos nueve mil setecientos setenta pesos 79/100 M.N.) La Inversión incluye hasta la etapa de señalamiento.

Tabla 2. Tabla de presupuesto de la obra

PRESUPUESTO DE LA OBRA: MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO: CHILPANCINGO – HUITECO, TRAMO: DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000, CON UNA META DE 3.0 KM., EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.		
CONCEPTO	**COSTO TOTAL**	**% DE PARTICIPACIÓN**
TERRACERÍAS	$22,634,944.83	58.62%
ESTRUCTURAS	$89,436.31	0.23%
DRENAJE Y SUBDRENAJE	$2,473,671.11	6.41%
PAVIMENTOS	$12,377,284.27	32.06%
SEÑALAMIENTO	$1,034,434.27	2.68%
COSTO DIRECTO	$38,609,770.79	100%
TOTAL	$38,609,770.79	El precio no incluye iva.

La inversión estimada para las medidas de mitigación propuestas en esta MIA es de $ 353,800.00 (trecientos cincuenta y tres mil ochocientos pesos 00/100M.N) con IVA.

Tabla 3. Los siguientes programas que se deben ejecutar.

DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
Plan de manejo ambiental	$15,000.00
Programa de rescate de flora y fauna silvestre, en caso de requerirse	$15,000.00
Programa de restitución de suelos en parque de maquinaria en caso de ser necesario	$10,000.00
Programa de reforestación en tramo a conservar	$20,000.00
Planta para la reforestación, de acuerdo al tipo de vegetación.	$80,000.00
Plan y procedimiento de atención de emergencia y restauración de suelos Contaminados por derrame de combustibles, grasas y/o aceites lubricantes	$15,000.00
Conocimiento y concientización al personal de campo con respecto a la Normatividad en materia ambiental	$15,000.00
Letreros alusivos a la protección del medio ambiente	$15,000.00
Elaboración de los informes de impacto ambiental y aplicación de medidas (12).	$120,000.00
SUBTOTAL:	$305,000.00
IVA:	$48,800.00
TOTAL:	$353,800.00

II.2 Características particulares del proyecto.

Para mejorar el servicio de la red de caminos se proyectó la pavimentación del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo: del km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km., en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el estado de Guerrero., debido a que el camino presenta malas condiciones y en temporadas de lluvias el paso de los vehículos es más difícil, originando así que estos pueblos se incomuniquen, motivo por el cual se gestionó este camino, el proyecto tiene una longitud de 3 km. Inicia en el km. 0+000 y termina en el km. 3+000.

Los trabajos que se van a realizar consisten en modernizar el camino de un tipo “E” a un camino tipo “D” con un ancho de corona de 7 m., además de que se van a corregir y ampliar algunas curvas y se va a pavimentar la superficie de rodamiento con concreto asfáltico.



Ilustración 4.- Líneas en color rojo marcan las modificaciones de alineación y corrección de curvas, marcadas de acuerdo al proyecto ejecutivo.

El estudio prevé explotación de posibles bancos de material, los cuales serán definidos en su momento por la empresa constructora. El camino de proyecto será de tipo D con terreno montañoso y contendrá las siguientes características:

Tabla 4. Características del proyecto

TDPA en el horizonte del proyecto.	248 veh
Velocidad de proyecto	30 km/hr
Grado de curvatura máximo	60º
Pendiente gobernadora	8.00%
Pendiente máxima	12.00%
Ancho de calzada	7m
Ancho de corona 7 m	7m

II.2.1 Programa de trabajo

Una vez realizados los trámites ante SEMARNAT, la gestión de los recursos, trámites de licitación, etc., se podrá iniciar el proceso de modernización, para la

ejecución del proyecto se estima un tiempo de construcción aproximado de 1 año, pero por retrasos de trámites se solicita a la SEMARNAT una videncia de la autorización ambiental por 5 años.

El programa general de trabajo (Grafica de Gantt): (Henry L. Gantt). La gráfica permite programar cada una de las actividades, es decir, su distribución en el tiempo, y se observa el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de las actividades del proyecto (la calendarización es solo de la modernización del camino).

Tabla 5. Calendarización de las actividades programadas.

Actividad programada	Mensual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TERRACERIAS												
Despalme												
Excavaciones en corte												
Excavaciones de Préstamo de Banco												
Formación y Compactación de terraplenes												
Excavación de canales por unidad de obra terminada												
Sobreacarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante.												
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE												
Excavaciones para estructuras												
Rellenos												
Mampostería de tercera clase												
Mampostería seca												

Zampeado de mampostería de tercera clase												
Tubería de Concreto de 1.20 m de diámetro												
Concreto hidráulico f'c= 15 y 200 Kg./cm2												
Acero de refuerzo												
Recubrimiento de cunetas de concreto hidr. F'c= 150k/cm2												
Lavaderos de concreto hidráulico f'c= 150 mk/cm2												
PAVIMENTOS												
Material Asfáltico para riegos de impregna. Sello y carpeta												
Carpetas de concreto asfáltico												
Colocación de sello premezclado												
Acarreos para pavimentos												
SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL												
Fabricación y colocación de señales Preventivas, Restrictivas e Informativas												
Señal kilometraje de ruta												
Defensas laterales												
Marcas en el pavimento												
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR												
Programa de restitución de suelos y reforestación en banco de materiales utilizados												
Programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana												
Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.												

Procedimientos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos.												
Programa de reforestación en el tramo contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor.												
Informes mensuales o por cada estimación a la que se le dé trámite del cumplimiento de medidas de mitigación de impactos ambientales a la SCT Guerrero, y SEMARNAT y PROFEPA en caso de requerirse.												
Informes y carpeta fotográfica mensual o por cada estimación de cumplimiento de medidas de mitigación a impactos ambientales a SCT Guerrero, SEMARNAT y PROFEPA.												

II.2.2 Representación gráfica regional

Región centro

La región Centro, como su nombre lo indica está delimitada por las demás regiones estatales y en ella se encuentra la ciudad de Chilpancingo, capital del estado. Aproximadamente la mitad de los municipios cuentan con caminos de acceso y servicios públicos lo que ha permitido, aunque de manera muy lenta, el desarrollo económico de algunas comunidades.

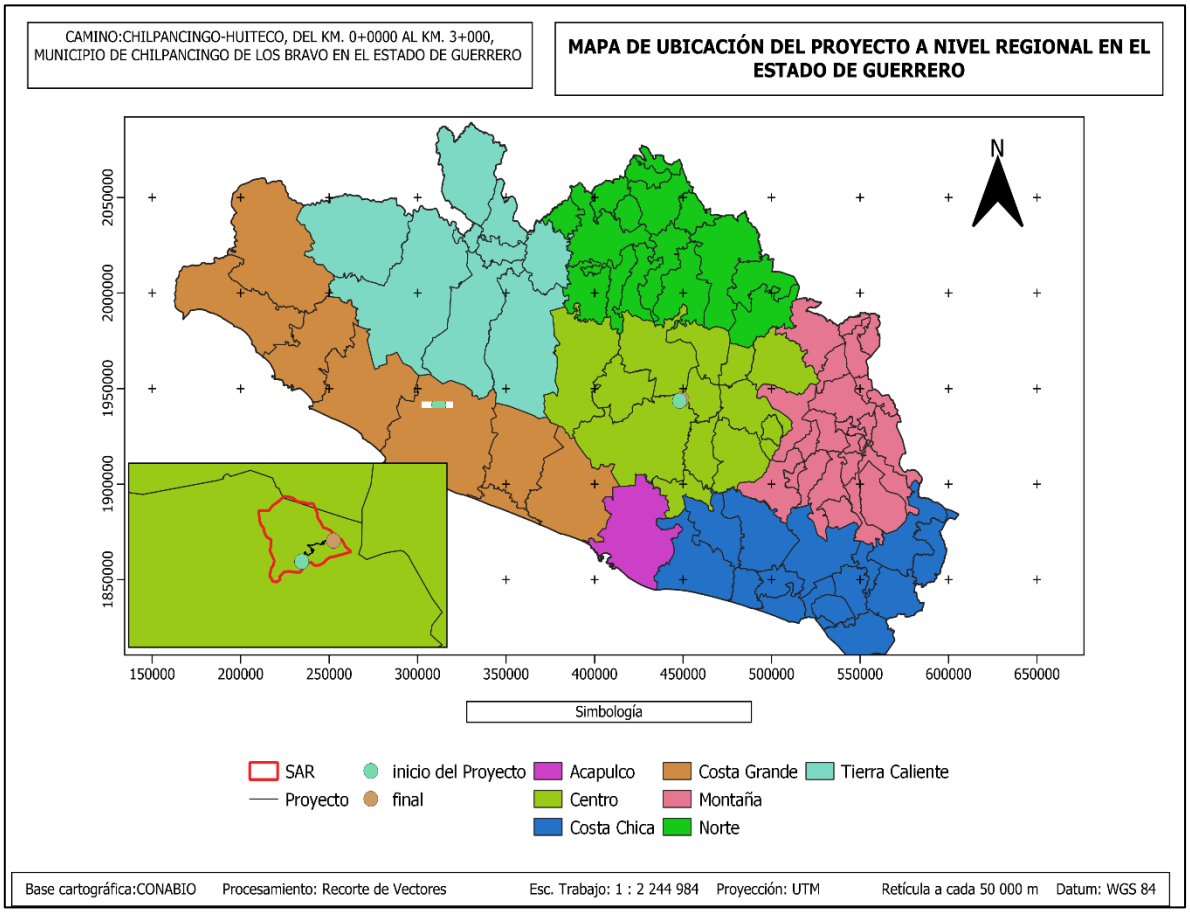

Ilustración 5.- Ubicación Regional del proyecto.

La otra mitad de esta región carece de infraestructura física y económica, por lo que se hace necesario el impulso a los programas de obras de infraestructura de riego de canales, construcción de presas y la pavimentación de brechas y caminos terrosos. Algunos de los municipios que conforman la región centro del estado de Guerrero son:

Chilpancingo de los Bravo, Ahuacuotzingo, Chilapa de Álvarez, Eduardo Neri, Gral. Heliodoro Castillo, Juan R. Escudero, Leonardo Bravo, Mártir de Cuilapan, Mochitlán, Quechultenango, Tixtla de Guerrero, Zitlala, José Joaquín de Herrera.

El presente estudio se localiza en el municipio de Chilpancingo de Los Bravo, en la región de la Centro del estado de Guerrero. El tramo cuya modernización proyecta un ancho de corona correspondiente a una carretera tipo D inicia en el km. 0+000 coordenadas UTM X, Y (447946, 1943625), y comunica a las localidades de Chilpancingo-Huiteco principalmente, el tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 3+000, coordenadas UTM X, Y (449285, 1944430). El proyecto de modernización se ubica en la región centro del estado de Guerrero.

II.2.3 Representación gráfica local

El total del tramo a construir se encuentra dentro del municipio de Chilpancingo de los Bravo. En su delimitación se ocuparon los criterios hidrológicos superficiales y de relieve por lo que se utilizó a las Microcuencas Chilpancingo de los Bravo – Zumpango del rio, la Cuenca del Rio Papagayo, en la cual se identificó que los escurrimientos se desplazan de Norte a Sur hasta la intersección con el Rio papagayo, en este sentido, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local en la afectación que se pueda causar a estas corrientes.



Ilustración 6. Representación con kilometraje del tramo a modernizar (color rojo).

Tabla 6.-coordenadas del trazo

Cadenamiento	
km	**Coordenada (UTM)** **X Y**
0+000	447946-1943625
0+500	448092-1943956
1+000	448418-1944009
1+500	448296-1944205
2+000	448590-1944325
2+500	448904-1944329
3+000	449285-1944430

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

No se habilitarán vías de acceso para el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, se utilizarán los accesos existentes.

Etapa de preparación del sitio

En las partes de los terrenos del proyecto existen zonas de vegetación de Temporal anual, Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino. Habrá actividades de preparación del terreno, tales como remoción de vegetación existente, relleno, nivelación y compactación causando impactos temporales que más adelante se abordarán, mismos que los agrupamos en lo que denominamos terracerías. En los trabajos de remoción de vegetación y relleno se utilizará un cargador frontal (trascabo) para mover el material y traslado en camiones de volteo en el interior de la obra, el material para rellenos será material de la misma obra, así como también material pétreo para relleno y nivelación adquirido de un banco de material autorizado, el cual se trasladará en camiones de volteo hasta la obra y se manejó con medios mecánicos (motoconformadora) para dar acomodo y niveles.

Desmonte: El desmonte se ejecutará a mano o con máquina hasta la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por las construcciones rurales que se lleguen a encontrar al margen del camino.

Tabla 7. Tabla de afectaciones y características a lo largo del tramo a modernizar y en la cual se describe el uso de suelo existente y los árboles afectar.

No de polígono	No Vértice	X	Y	AREA M2	USV	Especies a derribar	Número de individuos	Ancho del camino
1	1	448030	1943678	81.84	Vsa/BQ	*Ricinus coomunis, Castilleja arvanenses, Amaranthus spinosus, etc.*		6.9
	2	448036	1943685					
	3	448052	1943691			*Tecoma stans*	1	
	4	448060	1943691			*Psidium guajava*	2	
	5	448030	1943678			*Heliocarpus americanus*	2	
2	6	448059	1943742	105.766	Vsa/BQ	*Dodonaea viscosa, Castilleja arvanens, Agave angustifolia, Baccharis conferta, Ricinus communis, Tithonia diversifolia, etc.*		6
	7	448052	1943751					
	8	448046	1943755					
	9	448042	1943758					
	10	448032	1943764					
	11	448004	1943776			*Casuarina equisetifolia*	1	
	12	448027	1943768			*Lysiloma acapulcensis*	2	
	13	448036	1943765			*Pithecellobium dulce*	2	
	14	448040	1943763			*Heliocarpus americanus*	2	
	15	448045	1943760			*Ipomoea murucoides*	2	
	16	448052	1943754			*Bocconia arborea*	2	
	17	448059	1943742			*Bursera copallifera*	1	
3	18	447983	1943788	809.483	Vsa/BQ	*Ricinus communis, Castilleja arvanens,*		6.5
	19	447978	1943792					

	20	447972	1943798			*Bidens pilosa, Lantana hispida, Calliandra anomala, Gomphrena decumbens, ect.*	
	21	447972	1943800				
	22	447972	1943803				
	23	447973	1943807			*Quercus magnoliifolia*	3
	24	447974	1943811			*Ipomoea murucoides*	1
	25	447976	1943815			*Lantana camara, Calliandra anomala, Bidens pilosa, Asclepias curassavica, Salvia coccinea, Pteridium caudatum, etc.*	
	26	447979	1943818				
	27	447985	1943822				
	28	447990	1943824				
	29	447992	1943825				
	30	447998	1943828				
	31	448002	1943830				
	32	448016	1943834				
	33	448025	1943835				
	34	448049	1943843				
	35	448071	1943852				
	36	448087	1943859				
	37	448091	1943861				
	38	448097	1943866				
	39	448100	1943876				
	40	448099	1943892				
	41	448097	1943918				
	42	448096	1943924				
	43	448098	1943936				
	44	448099	1943936				
	45	448100	1943932			*Brahea dulcis*	5

	46	448100	1943927			*Quercus rugosa*	3	
	47	448101	1943896			*Eysenhardtia polystachya*	1	
	48	448101	1943880			*Quercus acutifolia*	4	
	49	448100	1943871			*Quercus castanea*	5	
	50	448098	1943867			*Quercus elliptica*	3	
	51	448095	1943863			*Actinocheita potentillifolia*	3	
	52	448091	1943857			*Juniperus flaccida*	5	
	53	448086	1943853			*Lysiloma acapulcensis*	2	
	54	448081	1943850			*Stemmadenia obovata*	1	
	55	448071	1943847			*Alnus jorullensis*	2	
	56	448024	1943832			*Pteridium caudatum, Dodonaea viscosa, Lantana camara, Sida acuta, Mimosa pigra, Acacia farnesiana, etc.*		
	57	448009	1943827					
	58	447995	1943822					
	59	447991	1943821					
	60	447989	1943820					
	61	447986	1943817					
	62	447983	1943815					
	63	447981	1943811					
	64	447979	1943805					
	65	447979	1943799					
	66	447981	1943793					
	67	447983	1943788					
4	68	448099	1943936	1038.368	Vsa/BQ	*Rhus standleyi, Lantana camara,Castilleja arvensis, Agave*		5.5
	69	448098	1943937					
	70	448095	1943946					
	71	448092	1943957					

	72	448089	1943972			*angustifolia, Dodonaea viscosa, etc.*	
	73	448088	1943978				
	74	448088	1943983				
	75	448091	1943987				
	76	448096	1943990				
	77	448137	1943995				
	78	448140	1943993				
	79	448141	1943991				
	80	448143	1943988				
	81	448144	1943987				
	82	448149	1943967				
	83	448156	1943944				
	84	448161	1943934				
	85	448168	1943927				
	86	448174	1943923				
	87	448179	1943922				
	88	448216	1943901				
	89	448219	1943895				
	90	448221	1943893				
	91	448223	1943889				
	92	448228	1943886				
	93	448233	1943885				
	94	448236	1943884				
	95	448245	1943883			*Lysiloma acapulcensis*	1
	96	448250	1943880			*Quercus rugosa*	2
	97	448254	1943878			*Juniperus flaccida*	2
	98	448258	1943877			*Quercus elliptica*	1

	99	448261	1943877			*Thevetia thevetioides*	1	
	100	448269	1943873			*Quercus acutifolia*	3	
	101	448272	1943872			*Quercus obtusata*	2	
	102	448265	1943870			*Ipomoea murucoides*	1	
	103	448259	1943870			*Bacharis conferta, Salvia coccinea, Ricinus communis,Ipomoea Tricolor,Cosmos sulphureus, Pteridium caudatum, etc.*		
	104	448253	1943871					
	105	448248	1943873					
	106	448175	1943916					
	107	448168	1943923					
	108	448162	1943930					
	109	448156	1943938					
	110	448152	1943947					
	111	448143	1943984					
	112	448138	1943990					
	113	448132	1943992					
	114	448125	1943992					
	115	448102	1943989					
	116	448097	1943986					
	117	448092	1943980					
	118	448091	1943976					
	119	448091	1943973					
	120	448097	1943944					
	121	448099	1943936					
5	122	448281	1943878	1306.602	Vsa/BQ	*Quercus magnoliifolia*	2	5.9
	123	448284	1943885			*Quercus elliptica*	1	
	124	448295	1943905			*Lysiloma acapulcensis*	1	
	125	448301	1943916			*Quercus rugosa*	3	

	126	448304	1943921			*Amaranthus hybridus, Sida collina, Brahea dulcis, Bouteloua filiformis, Pteridium caudatum, Asclepias curassavica, Lantana camara, Aeschynomene americana, etc.*		
	127	448310	1943926					
	128	448320	1943932					
	129	448327	1943936					
	130	448343	1943935					
	131	448351	1943941					
	132	448353	1943944					
	133	448367	1943948					
	134	448374	1943951					
	135	448420	1943982					
	136	448425	1943988					
	137	448427	1943994					
	138	448427	1944001					
	139	448418	1944012					
	140	448403	1944020					
	141	448386	1944029					
	142	448381	1944033					
	143	448376	1944044					
	144	448375	1944052					
	145	448380	1944042					
	146	448385	1944035					
	147	448393	1944028					
	148	448419	1944016					
	149	448425	1944012					
	150	448429	1944007					
	151	448432	1944003					
	152	448433	1943997					

	153	448432	1943988			*Quercus acutifolia*	2	
	154	448426	1943978			*Quercus candicans*	2	
	155	448405	1943962			*Juniperus flaccida*	1	
	156	448391	1943952			*Amaranthus hybridus, Brahea dulcis, Bouteloua filiformis, Agave angustifolia, Pteridium caudatum, Asclepias curassavica, Aeschynomene americana, etc.*		
	157	448381	1943946					
	158	448368	1943941					
	159	448352	1943937					
	160	448326	1943931					
	161	448321	1943929					
	162	448316	1943926					
	163	448313	1943924					
	164	448309	1943921					
	165	448305	1943916					
	166	448296	1943900					
	167	448286	1943883					
	168	448281	1943878					
6	169	448370	1944046	842.636	Vsa/BQ Y VsA/BQ			6.6
	170	448361	1944059					
	171	448357	1944068					
	172	448358	1944078			*Quercus elliptica*	2	
	173	448362	1944086			*Quercus acutifolia*	2	
	174	448365	1944089			*Brahea dulcis*	3	
	175	448371	1944093			*Agave cupreata, Rhus standleyi, Dodonaea viscosa, Lantana camara, Amaranthus hybridus, Bouteloua filiformis, etc.*		
	176	448375	1944094					
	177	448381	1944095					
	178	448388	1944093					
	179	448394	1944089					

	180	448418	1944072					
	181	448438	1944056					
	182	448454	1944041					
	183	448456	1944040					
	184	448459	1944040					
	185	448462	1944039					
	186	448465	1944040					
	187	448466	1944038					
	188	448464	1944035					
	189	448461	1944035					
	190	448455	1944037					
	191	448448	1944043					
	192	448434	1944056			*Lysiloma acapulcensis*	1	
	193	448420	1944062			*Juniperus flaccida*	4	
	194	448386	1944087			*Quercus castanea*	4	
	195	448381	1944088			*Quercus rugosa*	4	
	196	448377	1944087			*Cupressus lusitanica*	3	
	197	448371	1944085			*Salvia polystachya, Brahea dulcis, Dodonaea viscosa, Pteridium caudatum, etc.*		
	198	448366	1944080					
	199	448365	1944074					
	200	448365	1944069					
	201	448365	1944066					
	202	448365	1944064					
	203	448367	1944056					
	204	448370	1944046					
7	205	448474	1944036	1281.851		*Quercus acutifolia*	3	6.5

	206	448472	1944043			*Quercus rugosa*	4	
	207	448475	1944045			*Lysiloma acapulcensis*	2	
	208	448478	1944053			*Quercus elliptica*	4	
	209	448476	1944063			*Brahea dulcis*	15	
	210	448457	1944096			*Quercus magnoliifolia*	3	
	211	448451	1944101					
	212	448446	1944106					
	213	448441	1944111					
	214	448431	1944112					
	215	448397	1944116					
	216	448390	1944119					
	217	448384	1944122					
	218	448380	1944127					
	219	448378	1944131		Vsa/BQ Y VsA/BQ			
	220	448374	1944138					
	221	448368	1944144					
	222	448352	1944155					
	223	448345	1944163					
	224	448335	1944171					
	225	448323	1944188					
	226	448302	1944204					
	227	448282	1944219					
	228	448268	1944228					
	229	448252	1944237					
	230	448234	1944245					
	231	448231	1944248					
	232	448271	1944229					

	233	448320	1944192					
	234	448338	1944178					
	235	448353	1944165					
	236	448384	1944127					
	237	448388	1944124					
	238	448395	1944120			*Cupressus lusitanica*	3	
	239	448439	1944114			*Quercus castanea*	3	
	240	448444	1944112			*Thevetia thevetioides*	2	
	241	448454	1944107			*Bursera bipinnata*	2	
	242	448462	1944100			*Quercus obtusata*	5	
	243	448479	1944070					
	244	448484	1944061					
	245	448484	1944055					
	246	448483	1944046					
	247	448478	1944040					
	248	448474	1944036					
8	249	448224	1944257	1307.682	VsA/BQ	*Quercus rugosa*	3	6.5
	250	448221	1944255			*Quercus elliptica*	6	
	251	448219	1944252			*Juniperus flaccida*	7	
	252	448216	1944259			*Quercus magnoliifolia*	5	
	253	448217	1944267			*Alnus jorullensis*	2	
	254	448219	1944274			*Bursera bipinnata*	3	
	255	448227	1944281			*Brahea dulcis*	7	
	256	448232	1944284			*Dodonaea viscosa, Castilleja arvanens, Agave angustifolia,Baccharis*		
	257	448241	1944284					
	258	448253	1944281					

	259	448328	1944258			*conferta, Agave cupreata, Brahea dulcis, etc.*		
	260	448339	1944256					
	261	448411	1944262					
	262	448461	1944275					
	263	448506	1944287					
	264	448532	1944303					
	265	448519	1944292					
	266	448509	1944285					
	267	448490	1944280					
	268	448481	1944278					
	269	448461	1944272					
	270	448442	1944268					
	271	448419	1944262					
	272	448406	1944259					
	273	448332	1944254					
	274	448317	1944255					
	275	448240	1944278					
	276	448233	1944277					
	277	448226	1944273					
	278	448222	1944265					
	279	448224	1944257					
9	280	448807	1944280	294.181	VsA/BQ	*Quercus rugosa*	2	6.9
	281	448810	1944289			*Lysiloma acapulcensis*	1	
	282	448809	1944298			*Quercus elliptica*	3	
	283	448807	1944303			*Dodonaea viscosa, Castilleja arvanens, Agave angustifolia, Rhus*		
	284	448805	1944322					
	285	448814	1944346					

	286	448811	1944330			*standleyi, Baccharis conferta, Salvia coccinea, etc.*		
	287	448815	1944297					
	288	448813	1944290					
	289	448807	1944280					
10	290	448827	1944367	1334.353	Vsa/BQ Y TA			6.7
	291	448819	1944366					
	292	448829	1944382			*Lysiloma acapulcensis*	2	
	293	448833	1944389			*Bursera bipinnata*	1	
	294	448844	1944394			*Panicum maximum Rhus standleyi, Dodonaea viscosa, Brahea dulcis, Agave cupreata, etc.*		
	295	448850	1944394					
	296	448858	1944392					
	297	448866	1944383					
	298	448869	1944375					
	299	448870	1944360					
	300	448869	1944317					
	301	448872	1944310					
	302	448877	1944305					
	303	448885	1944303					
	304	448894	1944306					
	305	448900	1944313			*Quercus rugosa*	2	
	306	448917	1944396			*Quercus castanea*	3	
	307	448927	1944439			*Quercus elliptica*	3	
	308	448930	1944443			*Juniperus flaccida*	2	
	309	448917	1944379			*Thevetia thevetioides*	2	
	310	448911	1944361			*Bursera copallifera*	2	
	311	448907	1944342			*Quercus magnoliifolia*	5	
	312	448904	1944326					

	313	448903	1944316					
	314	448900	1944308					
	315	448889	1944301					
	316	448876	1944298					
	317	448868	1944302					
	318	448862	1944315					
	319	448863	1944374					
	320	448861	1944378					
	321	448855	1944385					
	322	448847	1944387					
	323	448841	1944386					
	324	448836	1944383					
	325	448827	1944367					
Área Afectar en m^2				**8402.762**				
Promedio ancho del camino								**6.4**
Individuos arbóreos afectar							**203**	

Delimitación de los polígonos de afectación.

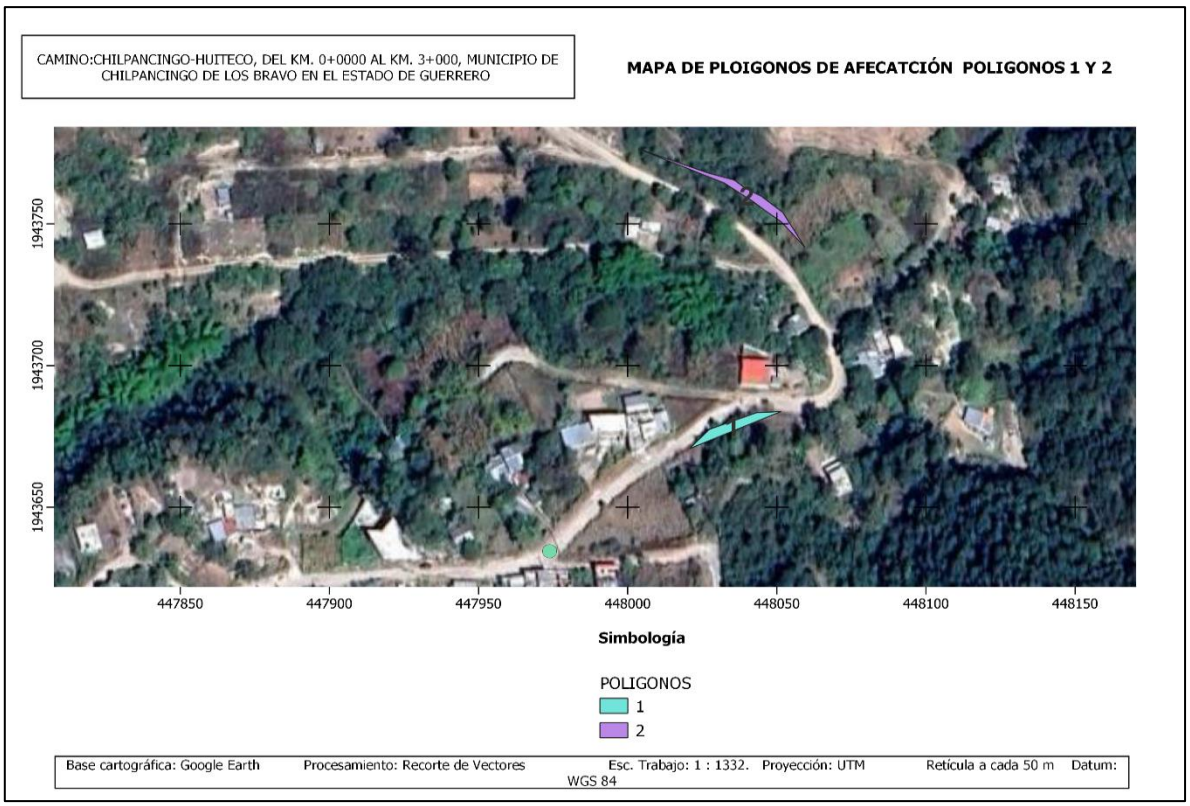

Ilustración 7.- Delimitación de los polígonos de afectación 1 y 2, en la imagen satelital.

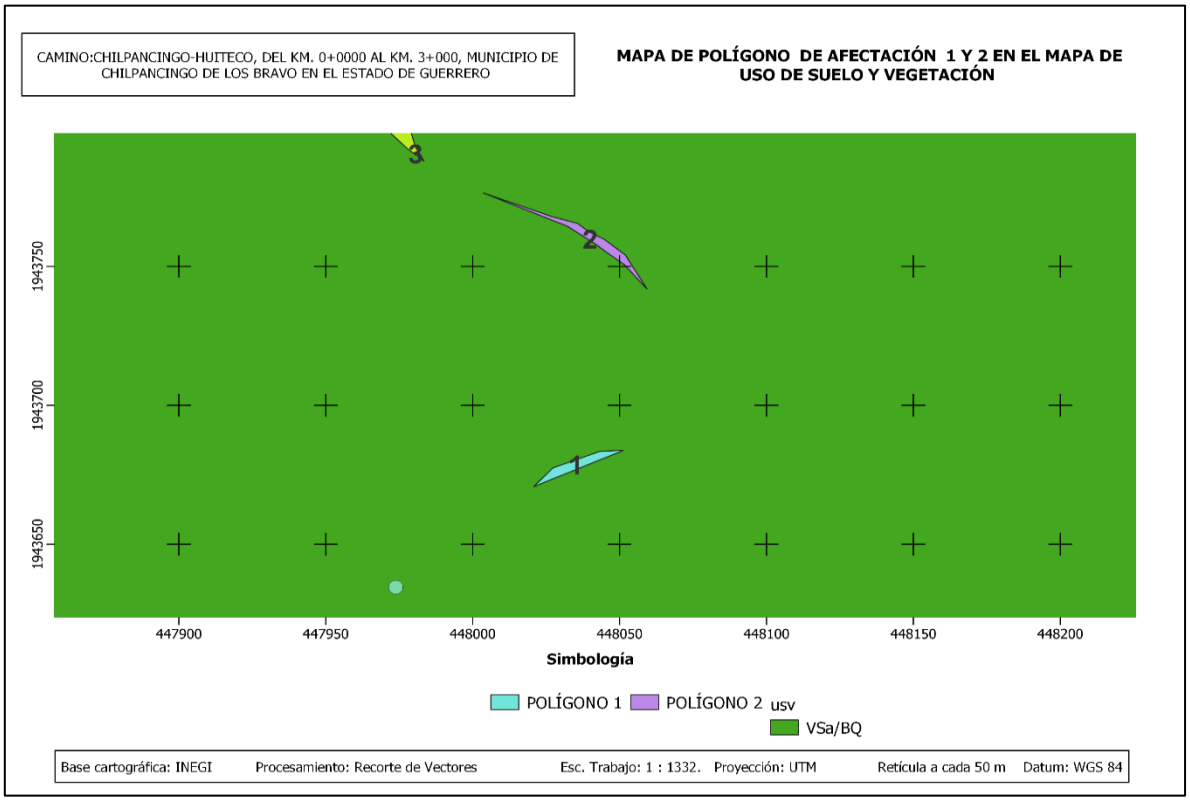

Ilustración 8.-Polígonos de afectación 1 y 2 interpuesto en la carta de USV.

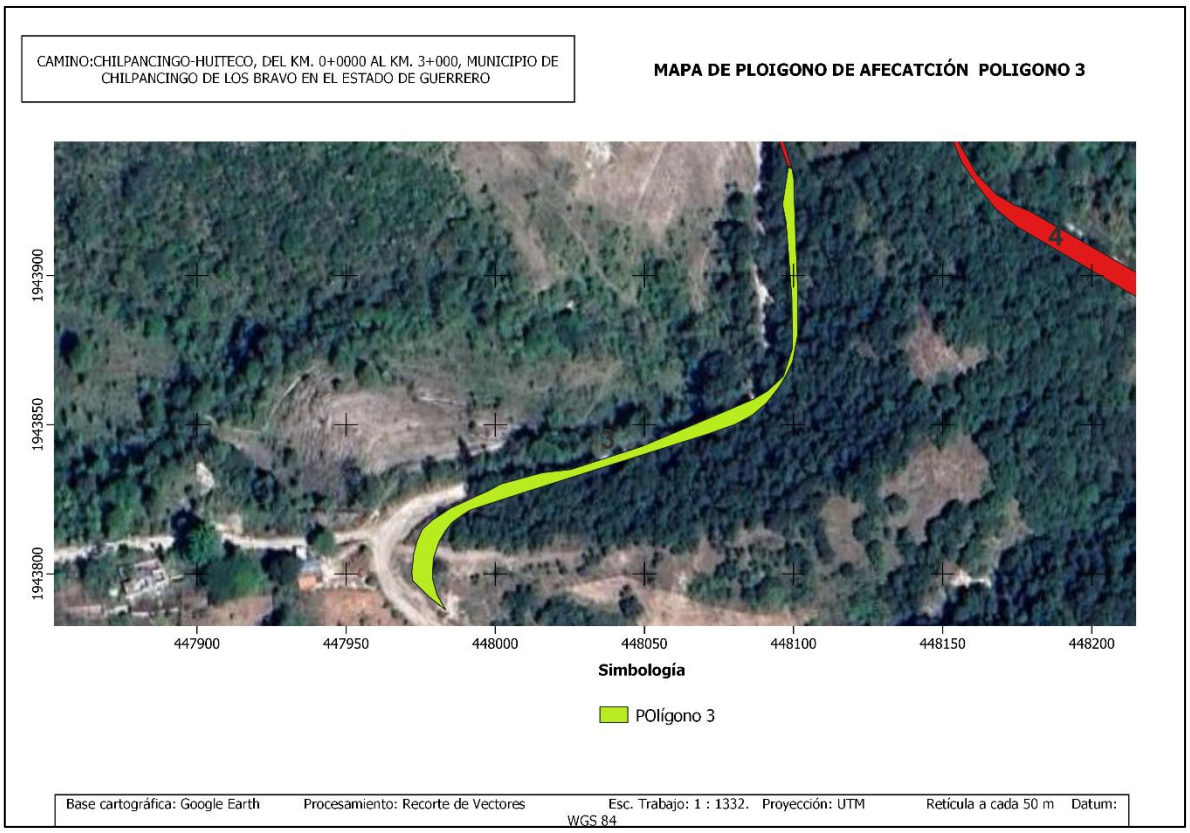

Ilustración 9.- Imagen satelital donde se muestra el polígono de afectación 3.

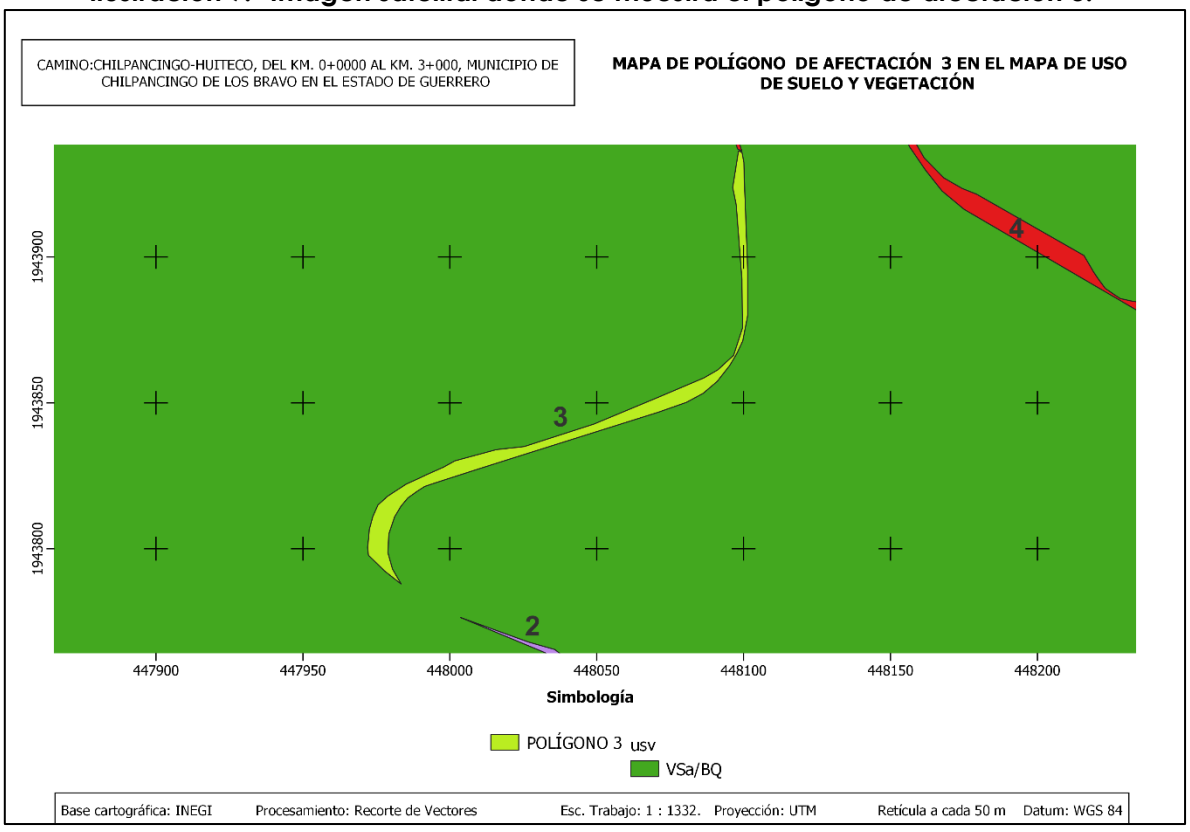

Ilustración 10.-polígono de afectación 3 interpuesto en la carta de USV.

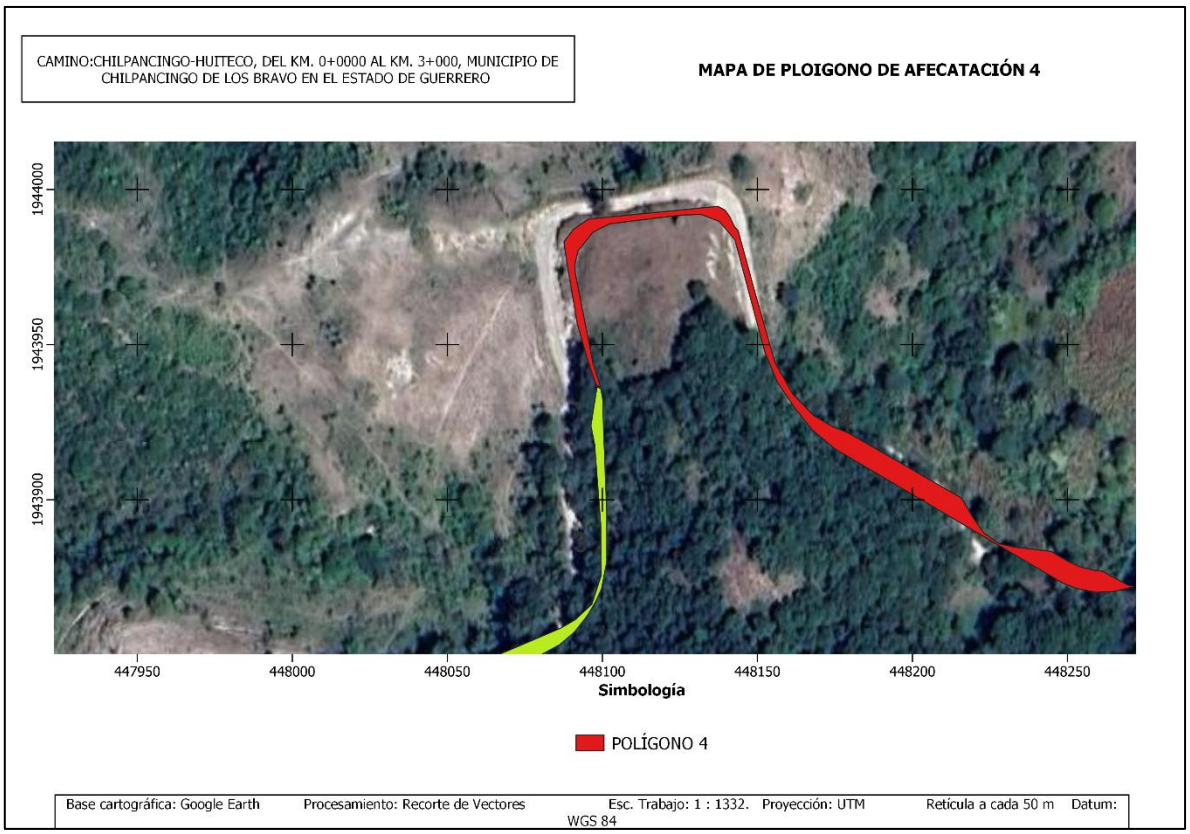

Ilustración 11.-Imagen satelital donde muestra en polígono de afectación 4 marcado en color rojo.

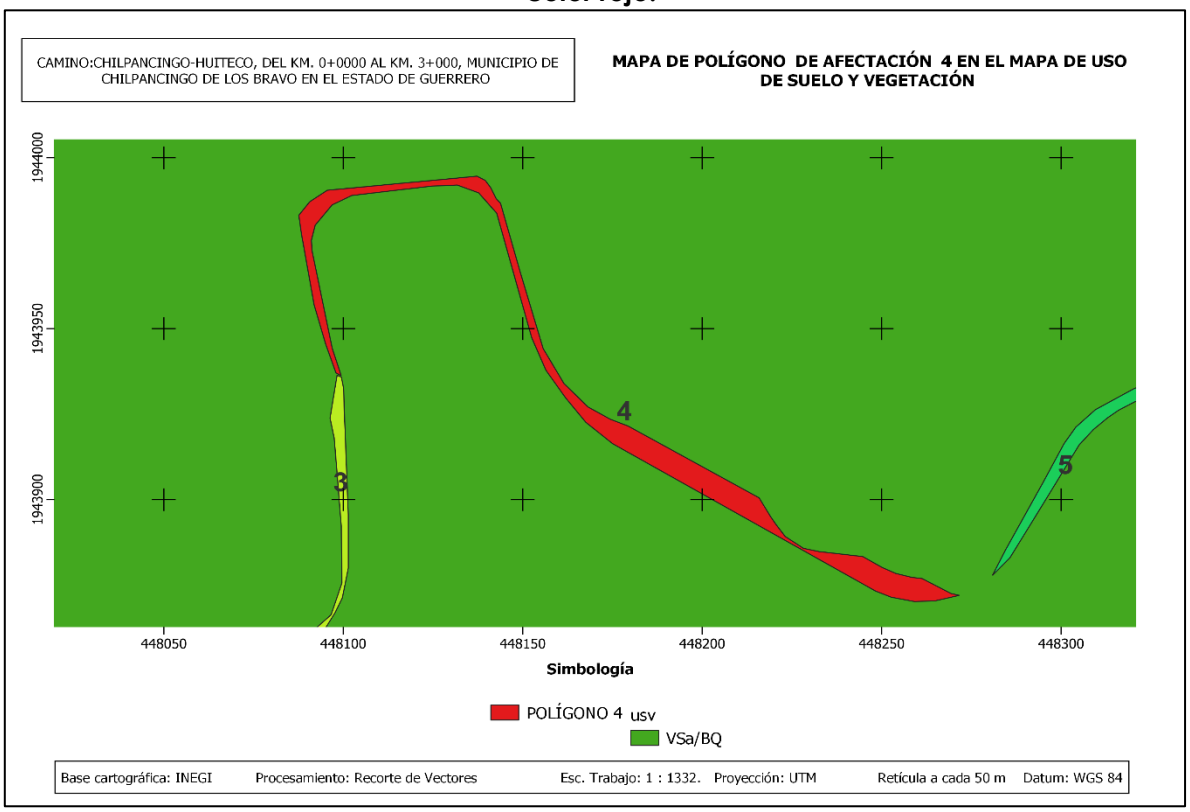

Ilustración 12.- Polígono de afectación 4 en la carta de USV.

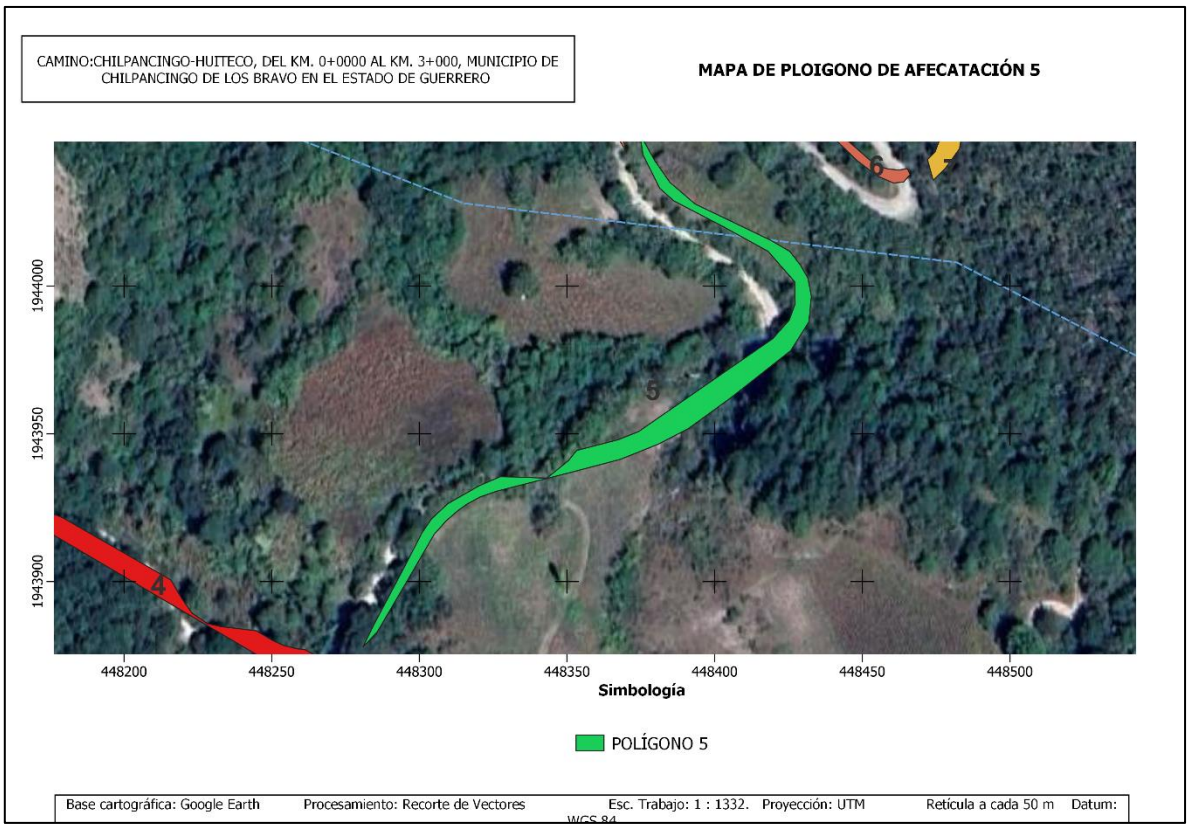

Ilustración 13.-imagen satelital donde se muestra el polígono de afectación 5.

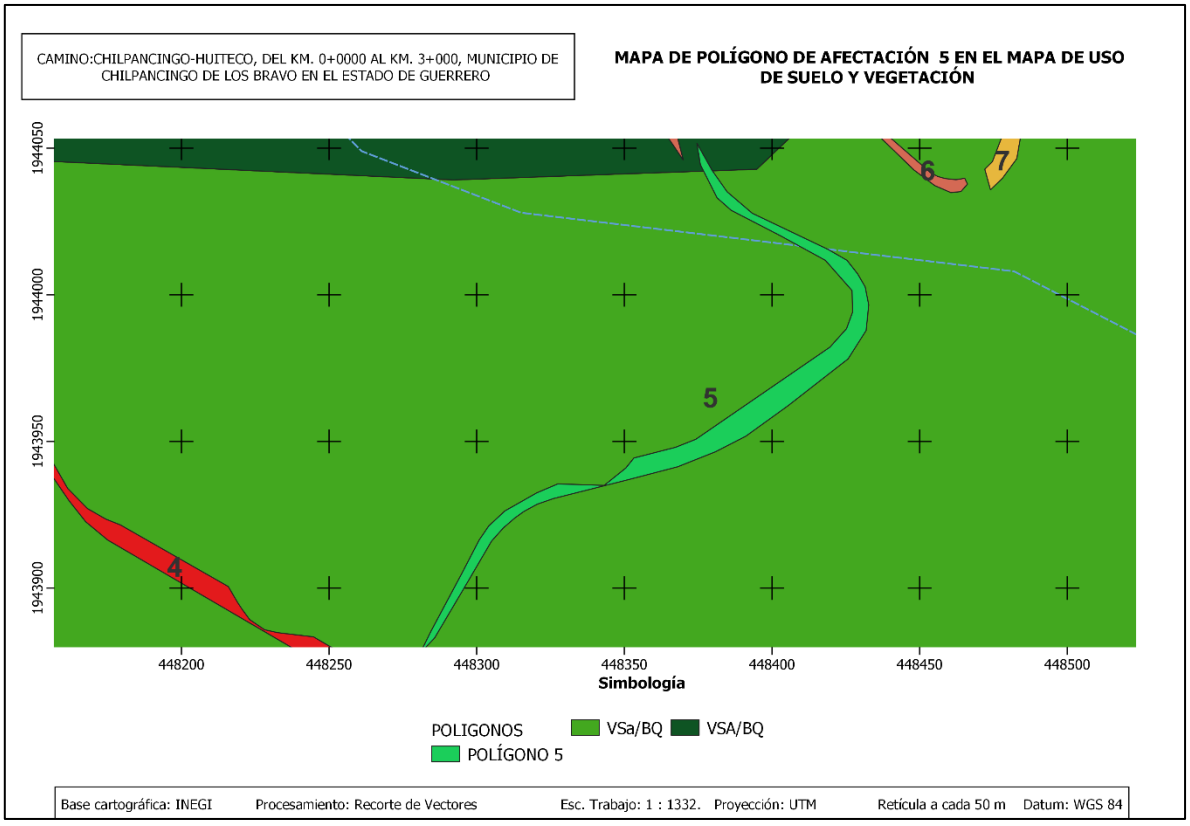

Ilustración 14.- delimitación del polígono 5 en la carta de USV.

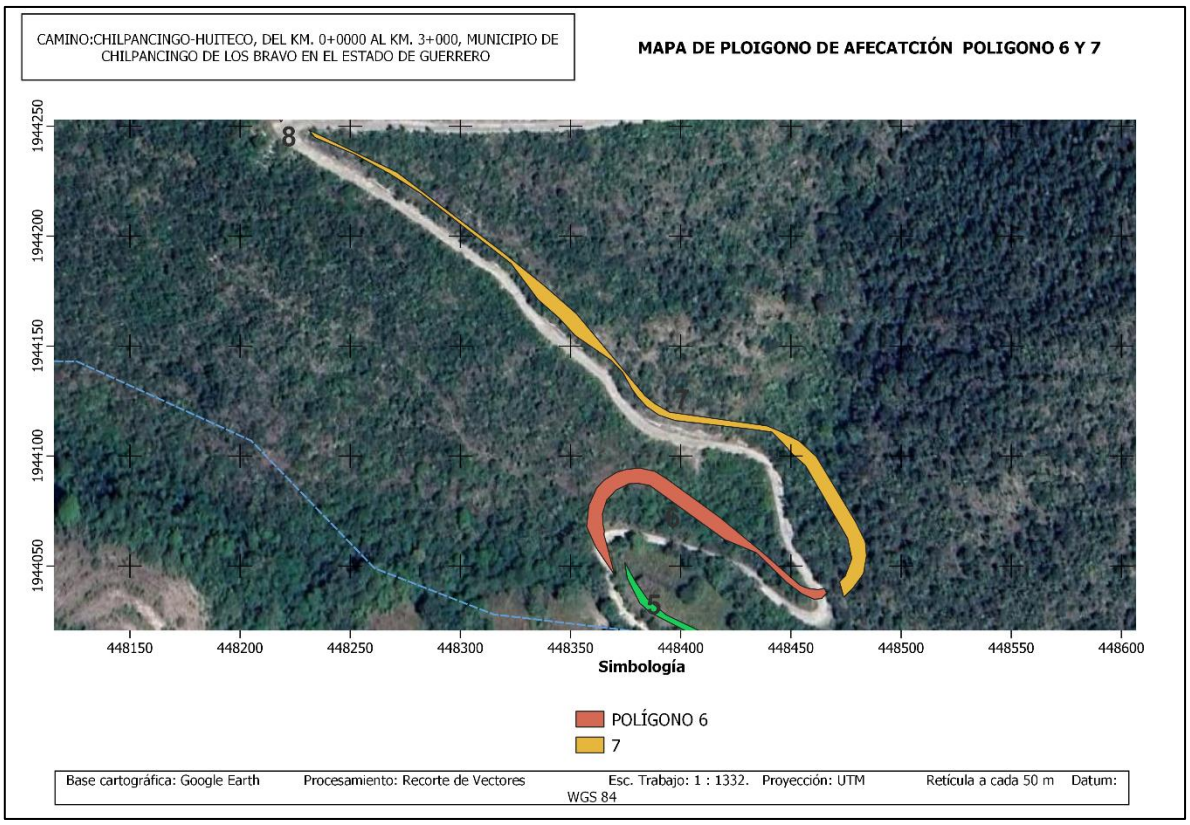

Ilustración 15.- Polígono de afectación 6 y 7 plasmados en la imagen satelital.

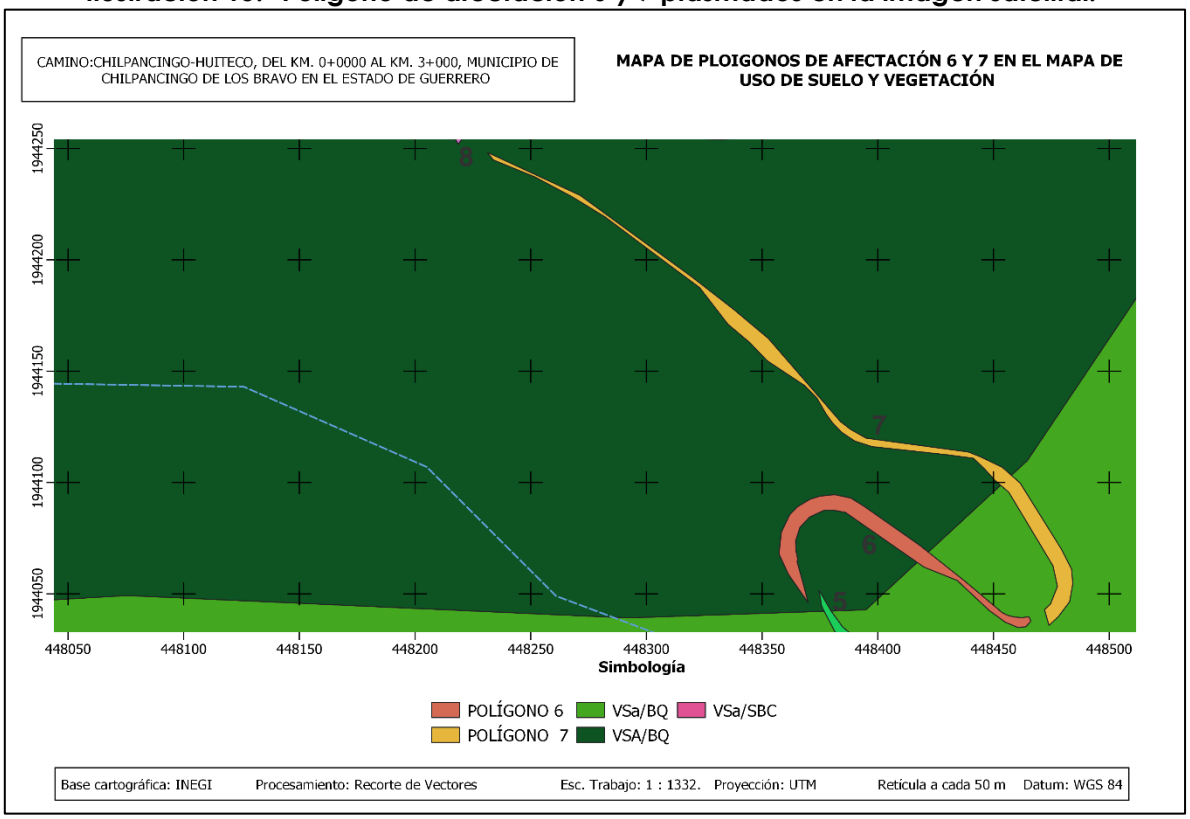

Ilustración 16.-Carta de USV donde se plasman los polígonos de afectación 6 y 7.

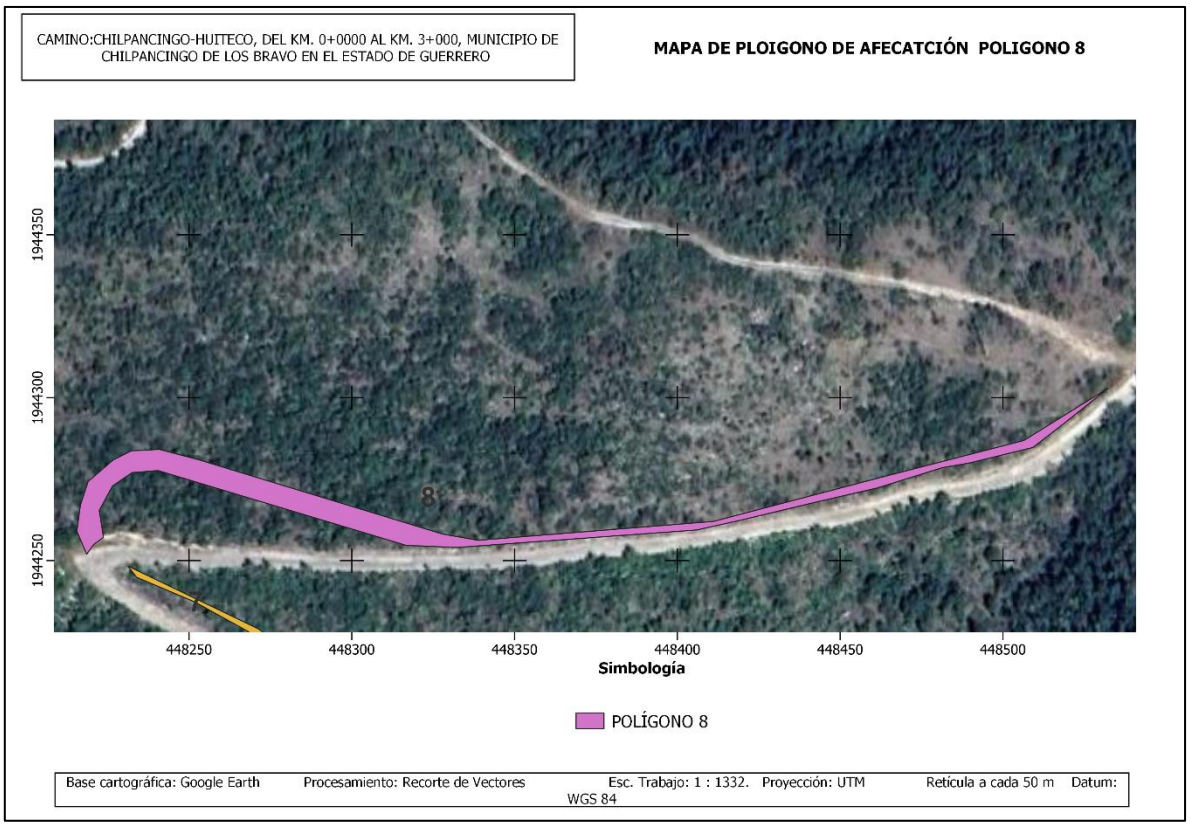

Ilustración 17.-Imagen satelital donde se plasma el polígono de afectación 8.

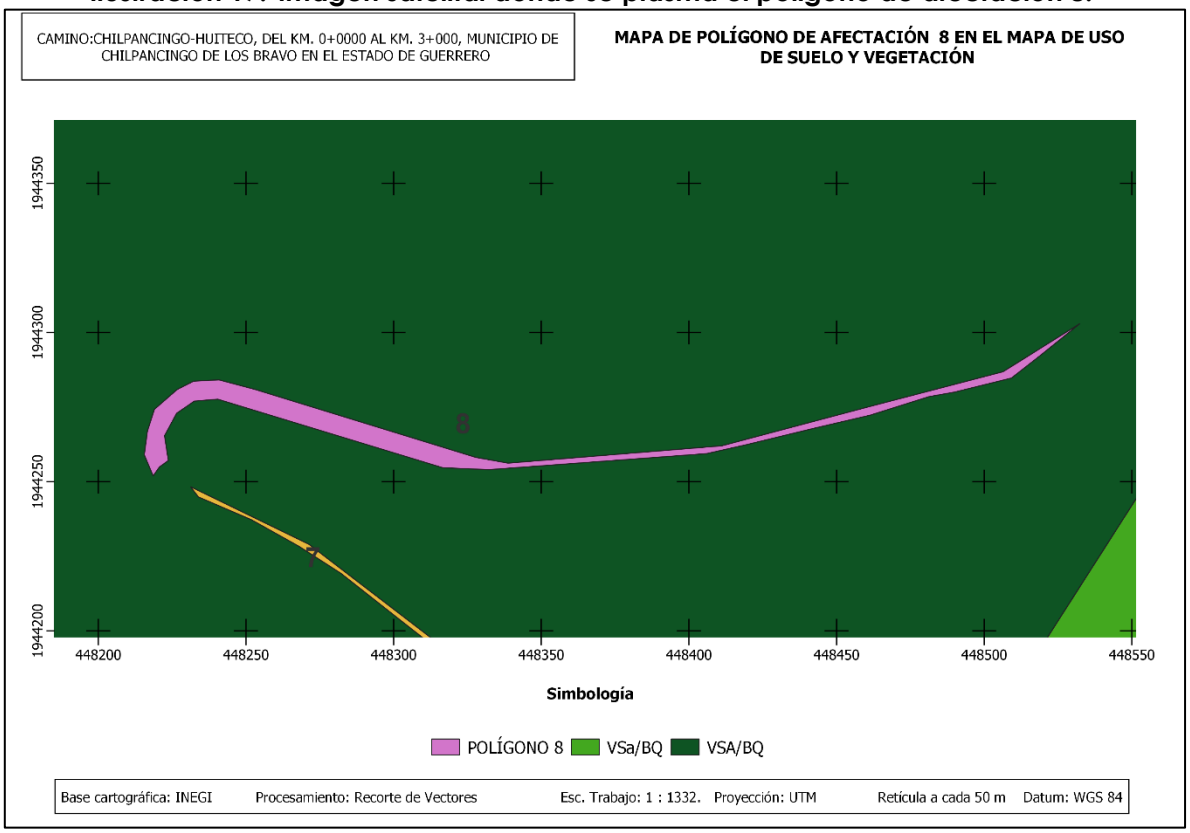

Ilustración 18.-Carta de USV donde se plasma el Polígono de afectación 8

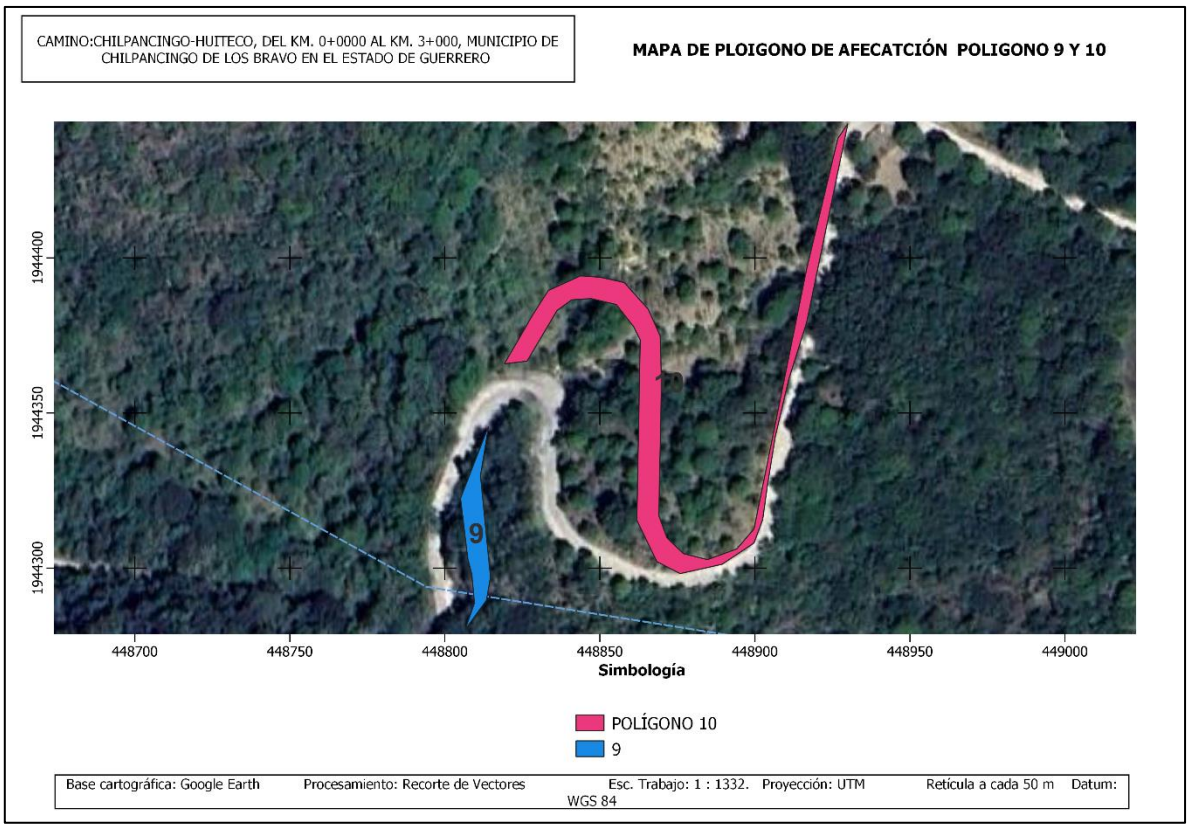

Ilustración 19.- Imagen satelital donde se muestran los polígonos de afectación 9 y 10.

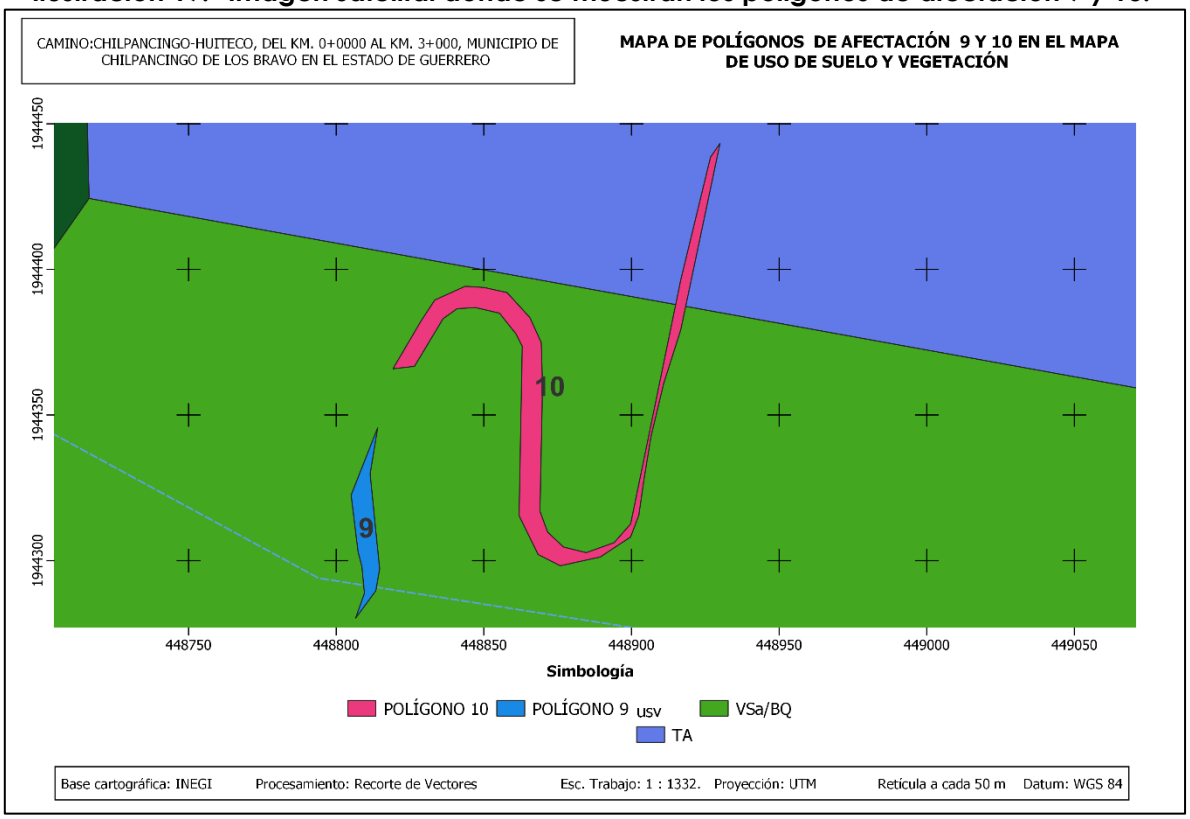

Ilustración 20.- Carta de USV donde se plasman los polígonos de afectación 9 y 10.

Despalme

Se desalojará la capa superficial del terreno natural que contenga materia orgánica y vegetal. El espesor mínimo de esta capa será el que indique el proyecto y el producto del despalme se colocará cerca de la línea de ceros de la sección de Terraplén para ser utilizado en el arrope de los taludes.

Etapa de construcción del proyecto.

La Maquinaría a utilizar en cada una de las fases del proyecto, es la que a continuación se relaciona:

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m^3
9. Mezcladora de concreto
10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

Obtención y acarreo de material de los bancos: Consiste en la obtención del material, el traslado hacia el terreno y descarga en el sitio de su utilización, como complemento para la nivelación. Los bancos serán negociados de manera particular con el dueño del predio, hay dos propuestas.

Tabla 8.-Banco de materiales de extracción considerados.

1	Camino: Chilpancingo – Huiteco, km 1+900. Dimensión: Largo 50 m. Ancho 50 m. Volumen 15.000 $\boldsymbol{m^3}$
2	Camino: Carretera: Ramal a Chichihualco a 500 m lado derecho. Volumen variable: 30 000 $\boldsymbol{m^3}$

Acarreo de los materiales necesarios para la construcción: Es necesario el acarreo de materiales muy diversos, la cual se harán utilizando camiones de carga de diferentes capacidades que trasladarán el material desde su sitio de adquisición en la localidad, hasta el lugar de su utilización.

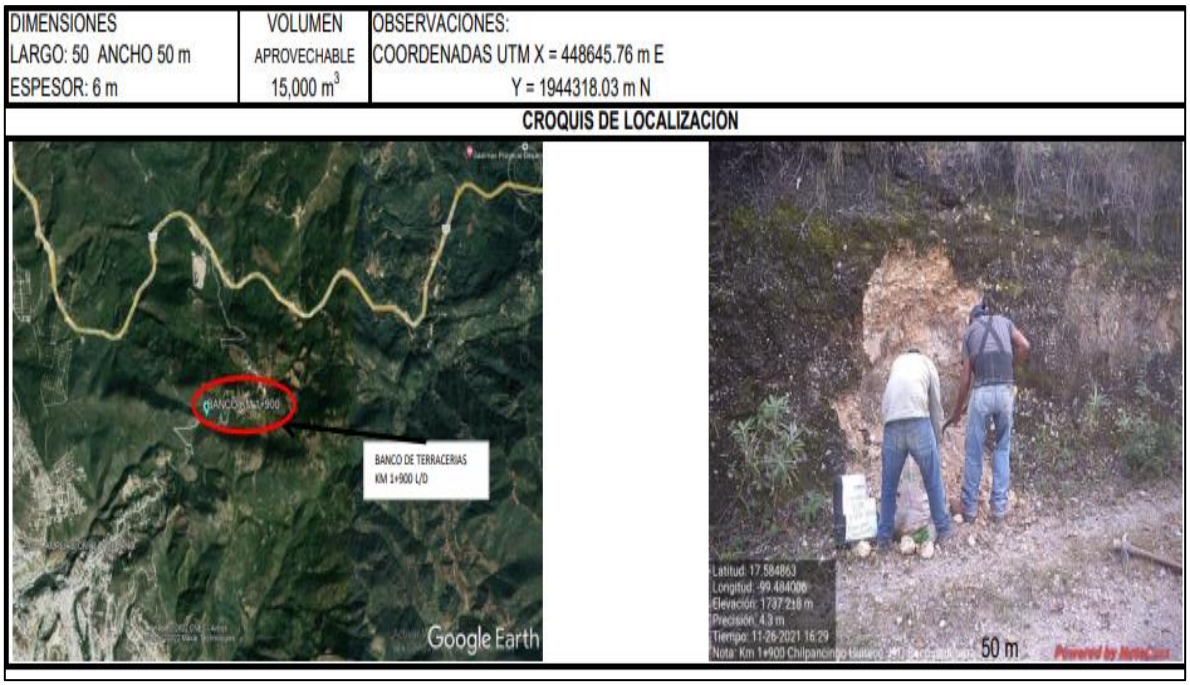

Ilustración 21.- Ubicación del banco de materiales.

Cimentación: Consiste en colocar armado de varilla y colado de concreto de acuerdo al diseño estructural.

Albañilería y estructura metálica: Esto consiste en levantar los muros y estructuras sobre la cimentación, así como colado lozas.

Plomería (Introducción de las instalaciones hidrosanitarias): Es necesario realizar excavaciones en el sitio para poder acondicionar el servicio de suministro de agua potable y de drenaje.

Terracerías (Desmonte, cortes, recompactación y canales)

Despalme desperdiciando el material en cortes y terraplenes: Donde lo indique el proyecto se efectuará el despalme en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes y en los bancos de materiales de proyecto, desperdiciando el material en el lugar donde lo indique la supervisión.

Escalones de liga: En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto (ver las secciones de construcción) se construirán los Escalones de Liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión.

Para su ejecución se utilizará el equipo adecuado, iniciando el corte 30 centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdos y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pie del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante: Las excavaciones en corte debajo de la subrasante que se indica en el proyecto corresponden al procedimiento de construir los cortes y abrir las cajas en un espesor de treinta centímetros para alojar la capa subrasante (30 cm) también se abrirán las cajas mencionadas en los tramos donde existen las losas de concreto hidráulico, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

Excavaciones en Ampliación de Cortes y debajo de la subrasante: Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad será necesario proceder a ampliar los cortes existentes y de ser necesario se hará hasta el nivel 30 cm debajo de la subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

Rebaje de la corona en cortes y terraplenes: Donde lo indique el proyecto (ver las secciones transversales de construcción) se ejecutará el rebaje de la corona en los cortes y terraplenes existentes, el producto de estos rebajes se utilizará para la construcción de los terraplenes o se desperdiciarán según lo indique el proyecto, depositando el material en los lugares indicados por la supervisión.

Prestamos: Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará el banco de material que se asigne en el proyecto y la empresa constructora negocie o del cual se obtendrá o comprará el material, de tal forma que no cause deterioro en la zona e impactos negativos al medio ambiente y atendiendo a las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales recomendadas para este proyecto constructivo. En caso de ser nuevo, el producto del despalme de los bancos se colocará en el lugar que indique la supervisión.

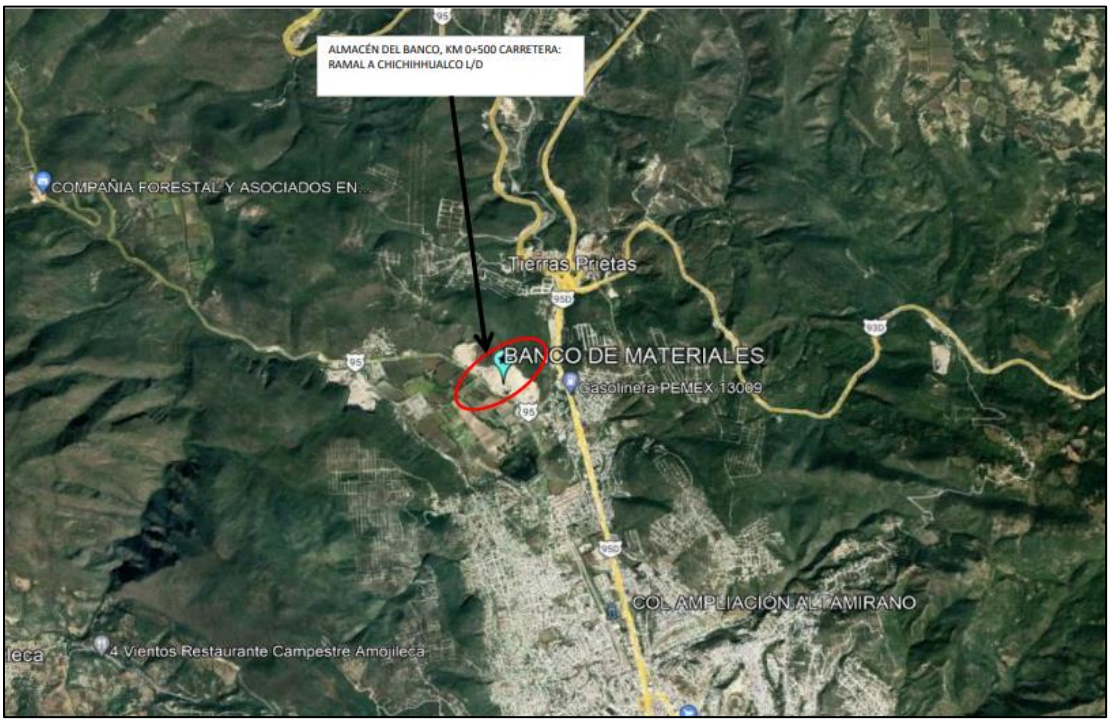

Ilustración 22.-Croquis de localización del banco de materiales en explotación comercial.

Formación de terraplenes: Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

Compactación del Terreno Natural: Donde lo indique el proyecto se compactará el terreno natural en el área de desplante de los terraplenes, se escarificará un espesor de 20 centímetros acamellonando el material incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Formación y compactación de Terraplenes con sus cuñas de sobreancho: Los terraplenes que se indican en el proyecto se formaran con materiales provenientes de los cortes o de préstamo del banco indicado en el proyecto. Las formaciones de estos terraplenes se construirán hasta 30 cm de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 90% de P. V. S. M. de laboratorio.

Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes: Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino de 3.0 km sobre una terracería existente, será necesario realizar ampliaciones considerables de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, y en los puntos que se haga, se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. Los materiales producto de los cortes o préstamos de bancos utilizados en la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharán o desperdiciarán en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.

Elevación de la Subrasante: Donde lo indique el proyecto se ejecutará la elevación de la subrasante en los cortes y/o terraplenes para lo cual se tendrá que abrir una caja o escarificar el espesor indicado en el proyecto tanto en los cortes como en los terraplenes para cumplir con los 30cm de espesor de la subrasante que se compactara al 95% de su P. V. S. M. de laboratorio.

Formación y compactación de la capa subrasante: La capa de subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga donde se

indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30cm de espesor compactados al 95% mínimo de su P. V. S. M. de laboratorio y se construirá en una o en dos capas del espesor indicado dependiendo del equipo de compactación que se indica en el proyecto, utilizando los materiales provenientes del banco asignado, para ello se acarreara y acamellonará el material, posteriormente se incorporara la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificara e informara a la supervisión la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzados en el proyecto con el objeto de llevar el control y aseguramiento de calidad, tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona indicadas en la geometría del proyecto; después de esto podrá proseguirse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

Sobreacarreos para terracerías: Los sobreacarreos que corresponden al movimiento a tierras para la construcción de las terracerías se realizaran de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del " PERFIL ESTIMATIVO" del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocara en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobreacarreo que se ejecutara en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra.

Se hace notar que los bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la supervisión deberá determinar a la empresa ejecutora el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoque impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material de despalme en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir esta con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pastos y arbustos de la región.

Estructuras y obras de drenaje (Excavación para estructuras, rellenos y zampeados).

La excavación se efectuará de acuerdo a las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la secretaría. Con el fin de proteger la excavación, si la estructura para la cual se ejecute no se inicia de manera inmediata y el fondo de dicha excavación está formado por materiales altamente erosionables o que puedan ser afectados rápidamente por el intemperismo, se suspenderá la excavación arriba del nivel de desplante, hasta que esté por iniciarse la construcción de la estructura. Durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte a la excavación. El material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal, se removerá para asegurar la estabilidad de la excavación. Cuando el proyecto indique o la secretaría apruebe que las paredes de la excavación sirvan de molde a un colado, sus dimensiones no deberán excederse en más de diez (10) centímetros respecto a las fijadas en el proyecto. Si se excede dicho límite, se deberán poner moldes. El material sobrante de la excavación se depositará en el sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe la secretaría o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje natural del terreno o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la secretar Las obras de drenaje se construirán de acuerdo a las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT. Para garantizar la durabilidad y buen comportamiento del pavimento por construirse, será muy importante construir y/o ampliar las obras de drenaje que se señalen en el proyecto. A los puntos en los cuales existen este tipo de escurrimientos, de tal manera que los cauces de agua sean salvados sin mayores afectaciones y por otro lado no perjudiquen el camino de terracería actual. Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación. (Ver diseño de obras en Planta General, anexos).

Tabla 9. Obras de drenaje presentes a lo largo del tramo

KM	OBSERV	ESVIAJE	SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO
0+410.00	OBRA DE ALIVIO	RADIAL EN CURVA	IZQUIERDO
0+726.72	OBRA DE ALIVIO	12° 14’51.1” IZQUIERDO	IZQUIERDO
0+775.42	OBRA DE ALIVIO	RADIAL EN CURVA	IZQUIERDO
0+872.61	OBRA DE ALIVIO	NORMAL EN TANGENTE	IZQUIERDO
0+976.07	ESCURRIMIENTO	RADIAL EN CURVA	IZQUIERDO
2+215.85	ESCURRIMIENTO	9°46’26.2 IZQUIERDO	IZQUIERDO

Nota: Las obras de drenaje de alivio tendrán un diámetro de 1.20 m; de acuerdo a la Normativa para la estructura del transporte SCT. El análisis hidráulico de las obras de alivio de tubo de concreto, se estimaron considerando un tirante de 0.96m; correspondiente al 80 % de la capacidad de su área hidráulica.

Rellenos: Los rellenos que se ejecuten para la protección de las alcantarillas de tubo circular, bóvedas y losas apoyadas en estribos podrán construirse con materiales procedentes de las excavaciones y/o de los bancos para la construcción de las terracerías, compactando por capas de 20 cm, en ambos lados de la obra hasta alcanzar como mínimo el 90% de su P.V. S. M. de laboratorio.

Zampeados: El zampeado se construirá de mampostería de 3ª clase juntando la piedra con el mortero de arena-cemento 1:5 de 30 cm de espesor y se utilizará para la construcción de alcantarillas de losa, entre los estribos, entre los aleros de entrada y salida de estas obras, en el recubrimiento de cunetas y/o donde lo indique la supervisión.

Obras Complementarias

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concreta en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

Bordillos de concreto hidráulico: Los bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de F´c= 150 Kg/cm^2 con sección como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con las normas de calidad especificadas.

La altura del bordillo debe ser suficiente para que no sea rebasado por el agua almacenada, pero no deberá rebasar ciertos límites ya que crea una sensación de confinamiento que es inconveniente para el vehículo que ha de estacionarse o eventualmente circular por la vialidad. Por lo que no deberá de rebasar los 25 cm en altura de los bordillos, pero funcionará muy bien en la gran mayoría de los casos estructuras con 12 cm.

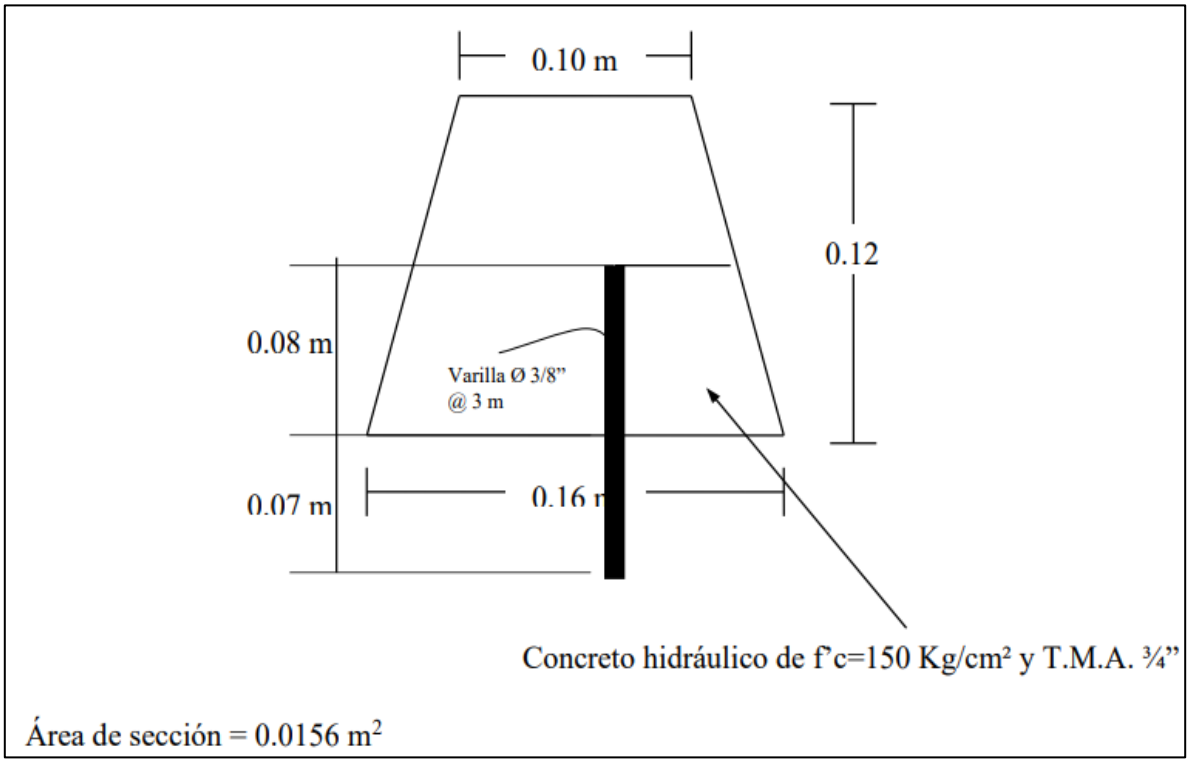

Ilustración 23.-Geometría de Bordillo.

Cunetas revestidas de concreto hidráulicos: Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de F´c= 150 Kg/cm^2 y 10 cm de espesor según se indica en el proyecto utilizando los agregados grava y arena del banco u otros que proponga la empresa ejecutora.

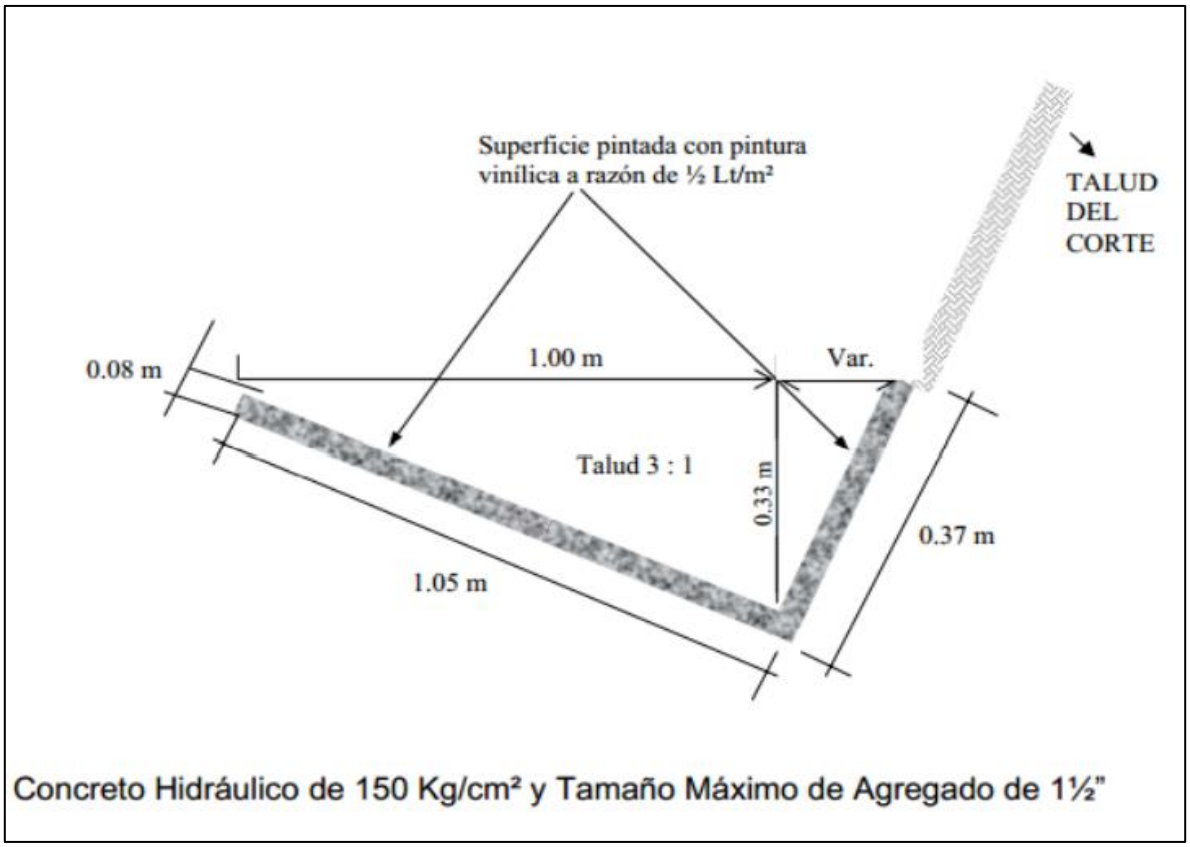

Ilustración 24.-Geometría de cunetas.

Lavaderos y Canales de Concreto hidráulico: Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes, canales revestidos de concreto y los que se requieran proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de F´c= 150 Kg/cm^2 utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

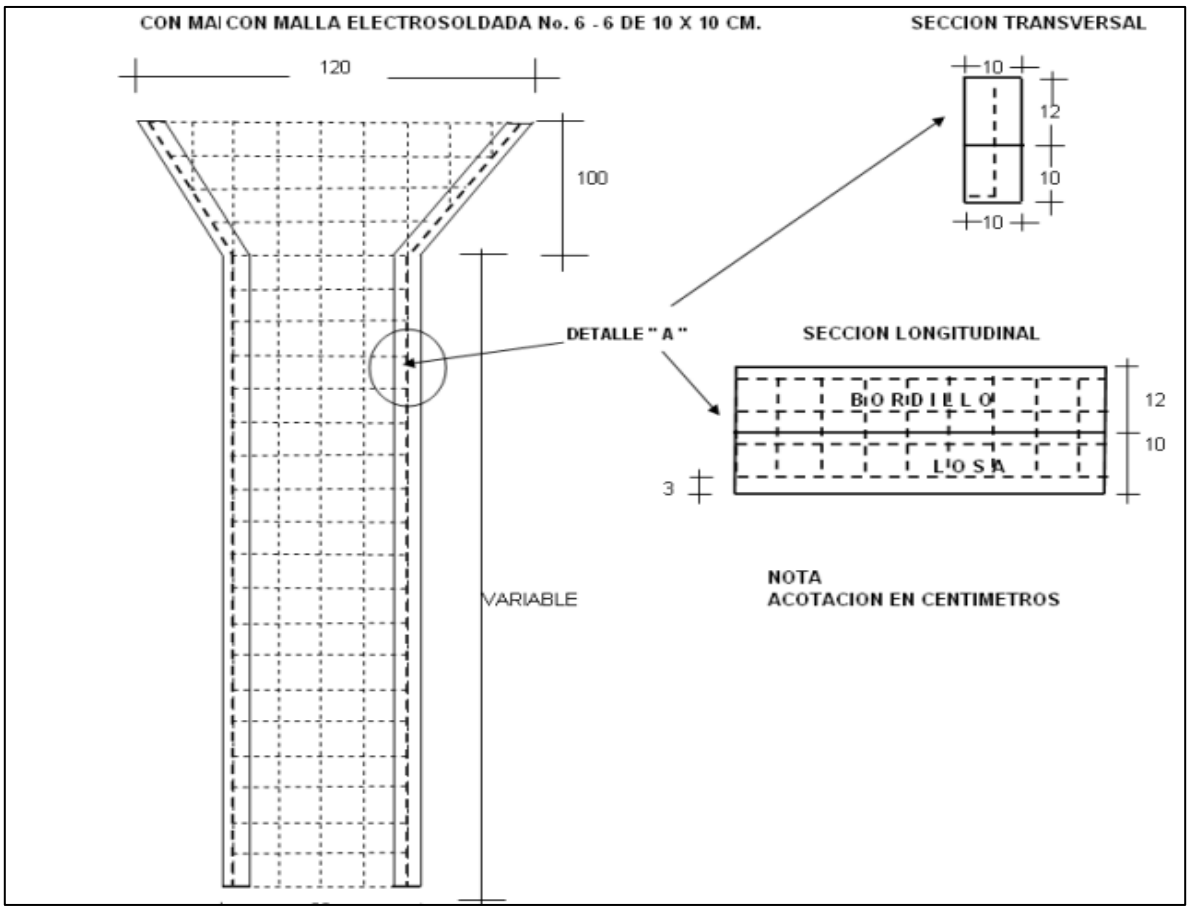

Ilustración 25.- Geometría de lavaderos.

Mampostería de 3ª Clase con mortero arena cemento 1:5: La mampostería para la construcción de los estribos de las losas, bóvedas, muros de cabeza y muros de contención serán de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado juntada con mortero de arena – cemento con proporción de 1:5.

Deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a la ampliación de las alcantarillas existentes, que los estribos y aleros existentes se demolerán hasta 50 cm con el objeto de hacer la junta de construcción para la ampliación.

Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras: La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30 cm de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocaran en los estribos o muros espaciados a cada 3.00 m.

Alcantarillas de concreto armado: Como se indica en el proyecto, se construirán alcantarillas de tubo de polietileno de alta densidad, así como losas de concreto y bóvedas del diámetro que se indica en los proyectos ejecutivos las que se desplantarán sobre el terreno natural o rellenos de las oquedades compactadas al 90% de P.V.S.M de laboratorio.

Concreto Hidráulico: El concreto hidráulico se fabricará de diferentes fatigas a la compresión como se indica en el proyecto ejecutivo para cada obra particular según el elemento estructural donde se utilice como se describe a continuación:

1. Concreto hidráulico de F`c=200 Kg/cm^2 que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.
2. Concreto hidráulico de 150 Kg. /cm^2 que será fabricado para utilizarse en claves de las bóvedas, bordillos, lavaderos, cunetas y otros elementos estructurales que se indique en el proyecto.
3. Los agregados para la fabricación del concreto hidráulico se obtendrán del banco indicado y deberá cumplir con las normas de calidad especificadas.

Acero para Concreto Hidráulico: El acero de refuerzo que se utilizara para el armado de los tubos para alcantarillas, en las losas apoyadas en estribos serán de un Le= 400 Kg. /cm^2 y antes de utilizar deberán estar totalmente limpias libres de oxidación y grasas.

Demolición de mampostería y concreto armado de las obras de drenaje existentes: Los tubos de concreto o lamina de las obras de drenaje existentes que serán sustituidos por tubos de concreto armado de los diámetros indicados en el proyecto se extraerán del lugar cuidando de no destruirlos, mismos que serán transportados, almacenados y estibados en el lugar que indique la supervisión a quien se le entregara un reporte del número y diámetro de tubos extraídos medidos en obra y los que fueron almacenados.

Pavimento (Base hidráulica, carpeta asfáltica)

Para la producción del material de la Base hidráulica, se utilizará el equipo adecuado acarreándolo al sitio de la obra acamellonándolo, extendiéndolo para incorporar el cemento Pórtland a razón del 2.5% en peso, revolviéndolo en seco y durante el proceso se le incorporara la humedad cercana a la óptima de laboratorio y cuando se haya homogenizado se extenderá con el equipo adecuado y se compactara el espesor de proyecto al 100% de su P.V.S.M.

La empresa ejecutora verificara e informara para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

Materiales asfálticos: Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los Riegos de Impregnación, de Liga y el Cemento asfáltico del tipo AC-20 dará cumplimiento con las Normas de Calidad vigentes determinadas por la S.C.T.

Utilizado en Riego de impregnación: Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento medio a razón de 2lts por metro cuadrado en promedio, incluyendo el talud formado por el espesor de la base.

Considerando el volumen de tránsito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 40 km/hr.

Utilizado en riego de liga para carpeta y sello: Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicara con petrolizadora el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónicas de rompimiento rápido, razón de 0.8 lts/m^2 aproximadamente lo que indique la supervisión que se utilizara tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

Riego de arena sobre la impregnación: Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir el transito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnando con un material arenoso considerando aproximadamente de 6 a 8 lts por m^2, abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

Sello premezclado: Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido e inmediatamente se colocara el sello premezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio con una dosificación promedio de 40 litros por metro cúbico que se verificará en pruebas de laboratorio y se incorporara al material pétreo de sello del tipo 3-A, después de tendido el material se aplicara una plancha metálica tándem de 8 a 10 ton, se abrirá el transito después de 24 horas y posteriormente se retirara el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

Campamentos: Para este proyecto, no es necesario la construcción de Campamentos dentro de la Obra, en virtud de existir un Centro de Población muy cercano a la obra: Chilpancingo y Huiteco son las localidades en donde podrán pernoctar durante el desarrollo del Proyecto.

Almacenes: no se construirán almacenes dentro del tramo a modernizar, los residuos tóxicos resultantes de alguna reparación de la maquinaria utilizada para la modernización del camino (grasas y aceites, estopas impregnadas, envases de pintura, envases de aceite) serán almacenados en recipientes de 200 litros y estarán en resguardo temporal. En la misma propiedad, en el patio se construirá una losa de concreto de 5 cm de espesor para hacer mantenimiento a la maquinaria y equipo, para evitar cualquier incidente por derrame y evitar mayor contaminación al suelo y entorno, se contratará una empresa que lleve a cabo las medidas de mitigación, así como para que dé disposición final y manejo de los residuos, y de la misma forma elabore los informes que se deben presentar ante la SEMARNAT. En las bases de Licitación la SCT manifiesta claramente el punto de las medidas de mitigación que debe cumplir la empresa que construirá la carretera, dentro de las cuales se establece que presente la empresa que será encargada de las medidas de

mitigación durante la obra, así como todas las condicionantes establecidas por la DGIRA, de lo contrario se sujetará a las normas aplicables. El manejo de los residuos sólidos será depositado en cestos de basura, estos serán almacenados temporalmente en el campamento para que la empresa constructora con apoyo de la empresa contratada para las medidas de mitigación le dé disposición final, ya sea reciclarlos, usar el relleno sanitario de la ciudad más cercana o destinarlos a venta (botellas de plástico, cartón, madera, vidrio, fierros). De manera que al final el sitio se deje en las mejores condiciones naturales.

Patios de maquinaria: Durante la construcción de la obra la maquinaria pesada se va manteniendo en la misma vía y cada día se va estacionando o dejando durante las horas que no se trabaja en sitio distinto al costado de la misma vía por lo cual no se generará un sitio específico para estacionar el tractor, la retro, o cualquier unidad pesada usada en la construcción de la misma. Generalmente los camiones se mueven con mayor facilidad los cuales se guardarán en la propiedad rentada que servirá de campamento en los cuales se suben las herramientas de trabajo menor.

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.

Mantenimiento al equipo y/o maquinaría: El taller de maquinaria se ubicará en el sitio rentado, en caso de requerir la reparación en sitio se tomarán las medidas de seguridad para evitar contaminar el suelo, mediante colocación de lona o cartón para absorber aceites en caso de derrame, el área donde se reparará la maquinaria que labora durante la obra se localizará en la propiedad rentada. Esta se encontrará en un lugar plano en la ciudad de Chilpancingo. Para proteger el suelo donde se ubique el taller de posibles sustancias nocivas (aceite, diésel), se deberá ubicar una capa de concreto de aproximadamente 5 cm de espesor, se deberá recolectar todo el aceite usado para que posteriormente se traslade con el debido cuidado fuera de la obra y se le destine a la empresa encargada de su manejo o en su caso la empresa encargada de las medidas de mitigación lo recolecte y traslade. La superficie en la que se puede ubicar el taller puede variar de los 100 a los 500 m^2 o

más. La capa de concreto deberá ser ubicada en el área donde se encuentre el taller, este taller deberá ser removido al finalizar la obra. Al igual que la capa de concreto. No contamos con la dirección exacta de la propiedad que se usará como campamento dentro de la comunidad, ni las características de la misma, pero en el momento de iniciar la obra daremos a conocer mediante informe u oficio, el inicio de los trabajos, así como el sitio elegido.

Planta de asfalto: Generalmente en obras de estas dimensiones no se construirá ninguna planta de asfalto, es conveniente comprar el material usado en la zona del proyecto. Para obtener la mezcla asfáltica se contratará a una empresa dedicada a su venta.

Uso de Mano de Obra de la Comunidad: Durante las diversas fases del Proyecto, se contratará gente de las comunidades inmersas en el mismo, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo al tipo de trabajo requerido. Así mismo 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 o sus modos de conducta, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo bueno.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras, sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de construcción y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el transito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional de la carretera y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño. Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario

rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden. Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal de la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada tres años en toda su longitud, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias.- además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto. El agua que se utilizará en la obra será obtenida del cuerpo de agua más cercano, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizará una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación. El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Santa Bárbara misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje, Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

Mano de obra. (Técnicos de mantenimiento)

Un técnico se quedará de encargado en el almacén, el cual estará capacitado para

supervisar las diferentes medidas de mitigación propuestas en esta MIA, para evitar cualquier impacto negativo que se presente al ambiente sobre el área del proyecto. La empresa que ejecutará las medidas de mitigación debe tener personas capacitadas o una persona capacitada en la materia ambiental. De preferencia un **biólogo y/o carrera afín** para poder Prevenir y corregir cualquier alteración ambiental.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

La selección del período de diseño en el proyecto es de suma importancia en virtud de que dicho período representa el número de años que el pavimento prestará servicio antes de requerir la primera sobre carpeta o reforzamiento

y en consecuencia, también regula las estrategias de la conservación durante ese período, por lo anterior se propone con carácter intermedio para el concepto económico y estructural. El camino tendrá mantenimiento por lo cual el periodo de vida útil se prolongará, por tal motivo no se prevé abandono del sitio.

Desmantelamiento de infraestructura temporal para la realización de la obra

Abandono y Restauración de la infraestructura temporal (Campamentos, Talleres, Almacenes, etc.) Comprende la implementación de medidas de cierre, abandono y restauración de las facilidades que forman parte de la infraestructura temporal en el ámbito de influencia del proyecto. Dentro de las medidas de cierre de la infraestructura, podemos mencionar a las siguientes:

Elaboración de expediente de cierre: El ejecutor, en base a la información adquirida sobre el entorno ambiental y de las actividades del proyecto, elaborará el Plan de Cierre para las facilidades del proyecto, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Desmantelamiento del lugar, Limpieza del lugar, Disposición de residuos, Perfilado, Cobertura, Revegetación.

Desmantelamiento de Infraestructura Temporal: Las instalaciones que hayan sido construidas para la etapa de construcción, serán demolidas, y posteriormente ubicada en forma ordenada en el área específica del área de los frentes de trabajo. Las piezas, productos, subproductos o residuos que se generen por el desmantelamiento, serán dispuestos de acuerdo al plan de manejo de residuos del proyecto.

Limpieza del lugar: Luego de haber dispuesto los materiales, equipos y otros que tengan un reúso, o sean trasladados para su explotación en otras zonas distintas, se procederá a hacer una limpieza general del lugar, debiendo acopiar los residuos de manera segregada, para proceder al traslado a su disposición final.

II.2.7 Residuos.

Durante la operación y el mantenimiento que se le pudiera proporcionar a la maquinaría y/o equipo en campo, se tomará en cuenta que todas las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso sean acopiados en contenedores especiales y manejados conforme a lo estipulado en los Reglamentos de Residuos Peligrosos y demás normativas aplicables. Para evitar el derrame de aceites y grasas en la zona, el mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres especializados.

Tabla 10. Combustible utilizado en el proyecto

Producto	Característica CRETIB
Gasolina	Inflamable
Diesel	Inflamable
Lubricantes	Inflamable

Explosivos

El uso de explosivos no será necesario dado que el terreno donde se llevará a cabo la apertura en su totalidad son terrenos con material A y B, suelo arcillo-limo-arenoso y roca que será cortada con maquinaria.

Energía y combustibles

La energía eléctrica necesaria en campo para el funcionamiento de algún tipo de maquinaria puede ser suministrada a base de plantas portátiles generadoras de electricidad de 500 Kw.

Los combustibles como gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros, podrán ser suministrados por las estaciones de servicio que se encuentran en Chilpancingo que son las más cercanas. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m^3 y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

Maquinaria y equipo

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora

3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m^3
9. Mezcladora de concreto
10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

Residuos Vegetales

Durante la etapa de desmonte y despalme de la carretera se generarán residuos vegetales que serán depositados a los costados del camino para que los ejidatarios hagan uso de este recurso para cercas o combustible. Y los residuos no utilizables se dejarán para que se incorporen nuevamente al suelo.

Residuos sólidos

Durante el proyecto se acumulará restante de material de construcción, envases de plástico, lata, etc. para los que se colocaran tambos para su almacenamiento en lugares específicos. En esta etapa los trabajadores generan desechos orgánicos sanitarios para lo cual se instalarán letrinas.

Manejo de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y su disposición final

Residuos Peligrosos

Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto no se generaran residuos

considerados como peligrosos, debido a las cantidades a utilizar y generar no se consideran peligrosos. Sin embargo, se deben tomar las medidas y deberán manejarse de manera adecuada para evitar un impacto sobre las características fisicoquímicas del suelo y los mantos acuíferos. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos y evidentemente los prestadores de los servicios del mantenimiento serán los responsables del manejo de estos. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo estas actividades.

No peligrosos

Para evitar que la gente que labora en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, y solo en caso de ser necesario se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Tabla 11. Totales de los residuos peligrosos y no peligrosos generados de acuerdo a lo proyectado.

Fuente	Residuo peligrosos y no peligrosos
Aceites y grasas	Los aceites, grasas que sean utilizadas en el mantenimiento de los vehículos se realizarán en zonas apropiadas para realizar estas actividades.

Fuente	Residuos peligrosos y no peligrosos
Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria. El CO2 emitido por litro de diésel o gasolina usada.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal.
Residuos sólidos no peligrosos	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o latas.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria y los camiones de transporte. Se mantendrán los vehículos en óptimo Estado para reducirlas al mínimo.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Entre la maquinaria destaca por vibraciones los compactadores vibratorios que se utilizan para compactar el terreno. El ruido generado por la demás maquinaria se considera entre 80 y 100 decibeles.

Medidas de seguridad.

Dentro del área del proyecto, se tienen todas las precauciones necesarias, con la finalidad de no generar accidentes, esto se hará más evidente con pláticas de sensibilización que se impartan al personal que realizará los trabajos.

Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyectos.

La ejecución de los proyectos de Carreteras puede provocar una serie de afecciones y de cambios, más o menos importantes, sobre el medio ambiente donde se implantarán. Todos estos impactos ambientales se deben tener en cuenta a la hora de diseñar medidas que protejan a todos los elementos del medio de manera que las obras no les afecten o que estas afecciones sean mínimas. Asimismo, se deben diseñar medidas de restauración (medidas correctoras) de los diferentes componentes del medio (agua, aire, suelo, flora, fauna, patrimonio y paisaje) sobre los que se hayan producido impactos ambientales.

Afectaciones a la atmósfera

A grandes rasgos se puede decir que las obras de construcción o de modificación del trazado de carreteras y autovías pueden producir alteraciones de la calidad de la atmósfera por dos tipos de emisiones: emisión de partículas de polvo durante las obras de construcción y emisión de ruido durante la fase de explotación principalmente. Las emisiones de partículas de polvo se pueden producir sobre todo como consecuencia del movimiento de tierras y por la circulación de maquinaria por caminos sin revestir, produciéndose a lo largo de toda la zona de explanación y caminos adyacentes y pudiendo afectar a viviendas y vegetación natural o cultivada más o menos alejadas de la traza.

Afectaciones al sistema hidrológico

Tanto la zona de explanación y obras como las zonas de préstamo y de instalaciones auxiliares que afectan a sistemas fluviales, a los cauces y a los arroyos, deben hacerse de manera que no se altere la calidad de sus aguas. Los drenajes que poseerá la nueva vía deberán estar diseñados y dimensionados de tal forma que no produzcan alteraciones en la circulación de las aguas de escorrentía. Además, es muy importante que la rasante de las excavaciones no afecte a los acuíferos.

Las afecciones que se pueden producir sobre las aguas serán:

1. Aumento de la turbidez de las aguas superficiales producida por los sedimentos procedentes del movimiento de tierras, de la construcción de las estructuras de hormigón y de las obras de drenaje.
2. Desbroce de la vegetación natural de las riberas de ríos y/o arroyos debido a la ocupación del suelo por las obras y por las infraestructuras a construir.
3. Contaminación de las aguas debida al derrame accidental de aceite y combustible de las máquinas, así como al vertido de otras sustancias como cemento e hidrocarburos procedentes del lavado de la maquinaria en zonas no autorizadas.
4. Afección a los acuíferos debido a la infiltración de los contaminantes a través del suelo hasta alcanzar las aguas subterráneas.

Afectaciones al suelo

La construcción de una nueva carretera provoca la desaparición de la capa de suelo fértil por ocupación del terreno con la nueva vía. Es en esta capa superficial donde se encuentra el sustrato que necesitan las plantas para su desarrollo, debido a que es en el suelo donde se encuentran los nutrientes minerales y los organismos vivos que mineralizan la materia orgánica. Pero el suelo fértil constituye además un reservorio de semillas de especies autóctonas que, al estar perfectamente adaptadas a las condiciones del clima y del suelo, permitirán una más rápida y eficaz acción de revegetación de aquellas zonas que hayan sido afectadas por las obras. Por todo ello es necesario conservar esta capa de tierra vegetal retirándola y almacenándola correctamente, para que una vez realizadas las obras se vuelva a extender en las zonas donde se pretende recuperar la vegetación existente. Generalmente, antes de proceder a las labores de revegetación en las zonas de afección de las obras, se debe tratar de devolver al relieve las formas naturales que poseía.

Afectaciones a la vegetación natural

Cualquier obra o intervención que se produzca en una carretera, o bien sea un ensanche de calzada, una mejora del trazado o la construcción de una vía de nueva planta, ocasionará la destrucción de parte de la vegetación natural cercana. Siempre que sea posible se deberá tratar de regenerar la vegetación original de la zona afectada por las obras por medio de siembras y plantaciones. A veces la vegetación existente o próxima a las obras no es la que correspondería a la vegetación climática (que es la vegetación que se debería encontrar en la zona si ésta no hubiera sido alterada por la acción humana), aunque sí se pueden encontrar las distintas series de sucesión de esa vegetación natural. Por eso es importante elegir especies para las plantaciones que se encuentren en la zona de un modo natural. Se permitirá, de esta manera, asegurar el éxito de la plantación al estar estas especies perfectamente adaptadas a las condiciones del suelo, de temperaturas y de precipitaciones del área a restaurar. Cuando desaparece la cubierta vegetal por causa de los desbroces o del movimiento de tierras, la capa de suelo fértil se queda

sin el efecto protector que le proporcionaban las raíces y las hojas de las plantas. De hecho, las gotas de lluvia pueden impactar ahora directamente sobre el suelo desnudo que carece de esa cubierta vegetal, después el agua de escorrentía podrá arrastrar la capa fértil, y al final se formarán surcos y barrancos donde es muy difícil que se puedan establecer las especies vegetales originales. El sustrato que queda después de que se produzcan fenómenos erosivos importantes será muy pobre y muchas veces demasiado duro para que las semillas puedan enraizar. Este efecto se produce especialmente en zonas de elevada pendiente como en los desmontes y taludes, donde el agua y el aire arrastran sin dificultad el suelo desnudo. Por todo ello se necesita restaurar la cubierta vegetal con plantas nativas cuanto antes, estas superficies desprovistas de vegetación.

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

III.1 VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN.

La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar esta **MIA-R**, referente a la **MODERNIZACIÓN DEL CAMINO: CHILPANCINGO - HUITECO, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 3+000, CON UNA LONGITUD DE 3 KM. EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, ESTADO DE GUERRERO"**., manifiesto que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se podrían generar por la construcción del camino señalado, así mismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos. Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, como lo son, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de Normas Oficiales Mexicanas entre otras, esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

Artículo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Artículo 25.- El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente**.**

Artículo27.- Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.

III.2 PLAN NACIONAL DE DESAROLLO 2019-2024.

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo Económico. Asimismo, se revelaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.

El eje general de "Desarrollo económico" tiene como objetivo:

El desarrollo económico implica la construcción de un entorno que garantice el uso eficiente y sostenible financiera y ambientalmente de los recursos, así como la generación de los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar la prosperidad. Para impulsar este desarrollo es fundamental implementar acciones concertadas y sostenidas de política que estimulen el crecimiento de la economía y aseguren que los frutos de este crecimiento se distribuyan de manera justa en todas las regiones del país.

De este objetivo general:

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.

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. 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 el 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.

Uno de los objetivos principales, es proveer a los usuarios una vialidad segura y moderna la cual conecte de manera segura a las localidades cercanas ayudando a mejorar los índices de marginación.

La aplicación de estas estrategias corresponde a los tres niveles de gobierno, sin embargo, la empresa responsable del proyecto deberá garantizar el cumplimiento de cada una de las obligaciones que surjan para la ejecución de este.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.

Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. Hemos construido entre todos, un plan con la realidad que hoy se vive en Guerrero teniendo muy claro cuáles son nuestras prioridades:

1. **Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos**: un Guerrero que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

Contexto

Transporte

La infraestructura de transporte es vital para el desarrollo de cualquier país. El sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones representa cerca del 10% del PIB estatal. La infraestructura de transporte de Guerrero está orientada más que nada a prestar servicio a sus dos polos turísticos (Acapulco e Ixtapa-Zihuatanejo) y los otros tres centros urbanos de importancia del Estado (Chilpancingo, Taxco e Iguala). México ha priorizado, por diversos factores, el desarrollo del transporte carretero.

Guerrero cuenta con una longitud carretera total de 18 341 kilómetros (poco menos del 5% del total nacional), de las que casi 6 000 se encuentran pavimentadas (32.4%). La longitud de carreteras revestidas es de 6 277 (34.2%) y de brechas mejoradas 6 115 kilómetros (33.3%). La longitud de la red de autopistas de cuota a cargo de CAPUFE en Guerrero, con una longitud de 263.4 kilómetros, representa apenas el 6.8% del total nacional y el 13.7% del total de carreteras troncales federales pavimentadas en la entidad. Las métricas para medir la infraestructura carretera tienen desventajas metodológicas; la densidad carretera por kilómetro cuadrado de territorio, en particular, muestra comportamientos poco claros. Así, mientras Tlaxcala es el Estado con mayor densidad carretera del país y Guerrero está por encima de la media nacional, lo importante es observar que en los últimos 75 años el crecimiento de este indicador en Guerrero ha sido tendencial, duplicándose cada 20 años, y que apenas en 2014 rebasó el promedio nacional al llegar a cerca de 300 kilómetros de carreteras por km 2. De acuerdo con el Anuario Estadístico de Guerrero 2020, las regiones Acapulco y Centro acumulan cerca del 30% del total de kilómetros de carreteras troncales pavimentadas, mientras que a la de Tierra Caliente le corresponde un poco más del 14% y a la Región Montaña, 7.4%. Del total de kilómetros de carreteras existentes en la Región Costa Chica, el 73.8% son caminos rurales o brechas mejoradas. Lo mismo ocurre en la región montaña donde esta cifra es del 73.6%.

Comunicaciones y transporte

La economía mundial nos obliga a estar en la vanguardia en vías de comunicaciones y transporte. Una de las estrategias principales del Gobierno Estatal es crear una conectividad eficiente entre Guerrero y el resto del país y del mundo; solo así se podrá detonar el desarrollo económico. Reactivar las comunicaciones y mejorar el servicio de transporte inyectará dinamismo a las industrias locales y detonará el desarrollo estatal para las familias guerrerenses mediante la generación de empleos y la modernización de industrias y de la infraestructura carretera. Mover los indicadores económicos será tarea ardua, pero no imposible. La coordinación de los tres niveles de Gobierno será vital para cumplir con los objetivos. Deben articularse políticas públicas y acciones gubernamentales eficientes, que respondan a las necesidades de las personas y a la realidad estatal.

La modernización del transporte público es una demanda que las autoridades municipales y estatales no pueden ignorar. Es urgente hacer una reingeniería en este rubro para tomar decisiones acertadas en beneficio de todos. La diseminación de recursos públicos y el establecimiento de políticas sociales responsables abrirán la ruta hacia el éxito. El uso de nuevas tecnologías que disminuyan los costos de movilidad y sean protectoras del medio ambiente es una necesidad innegable en Guerrero, al igual que la integración de la entidad a nuevas formas de comunicación.

Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado”

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 transitabilidad, 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 prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.

Recursos naturales y medio ambiente

Guerrero es una entidad rica en recursos naturales y tiene una amplia variedad de ecosistemas que prestan valiosos servicios ambientales. Sin embargo, enfrenta problemas ambientales importantes derivados en buena medida del impacto negativo de las actividades humanas. A ellas se suman fenómenos

hidrometeorológicos de gran magnitud que causan alteraciones y daños ambientales. En general, las actividades económicas y los asentamientos poblacionales se han establecido y crecido de forma anárquica y desordenada, sin una planeación territorial que tome en cuenta las características y la capacidad de carga de los ecosistemas. La mayoría de los municipios del Estado, incluidos los más poblados (Chilpancingo, Zihuatanejo, Iguala, Taxco, Acapulco) no cuentan con Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial; hasta hace un año solo cuatro de los municipios del Estado disponían de dicho instrumento de planeación. La sociedad en general tiene una cultura ambiental incipiente, y no existen suficientes programas de sensibilización y educación ambiental. La información disponible sobre el Estado que guarda el ambiente en Guerrero está fragmentada e incompleta, por lo general no está actualizada y no siempre es de buena calidad; la que existe no es de fácil acceso para la población y, en muchos casos, se presenta de manera poco amigable para alguien lego en la materia.

Guerrero está considerado como el cuarto Estado con mayor biodiversidad del país (detrás de Chiapas, Oaxaca y Veracruz). Ser uno de los estados más biodiversos del país no es poca cosa cuando México es considerado el cuarto país con mayor biodiversidad a nivel mundial. En el Estado están presentes prácticamente todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales secas y costeras. Se estima que en la entidad hay más de 6 mil diferentes especies de plantas (alrededor de la quinta parte de todas las especies del país). Guerrero ocupa el quinto lugar nacional en el número de especies de plantas vasculares. La fauna estatal es muy variada y de las más importantes del país. Entre otros, se ha reportado la existencia de 1 332 especies de vertebrados, con lo que el Estado ocupa el sexto lugar nacional. Asimismo, se clasifica en el cuarto lugar nacional en el número de especies de artrópodos, y en el sexto en el de vertebrados. Una buena cantidad de las especies de flora y fauna de Guerrero son endémicas. La gran biodiversidad del Estado corre peligro de verse disminuida. Un número considerable de especies están en peligro de extinción o en situación de riesgo. Tal es el caso, por ejemplo, de 326 de las especies de vertebrados existentes en el Estado (casi el 25% del total); entre ellas destacan el venado, el jaguar, el águila, la tortuga y la iguana. Actualmente, algunas

de las especies silvestres de fauna y flora presentes en el Estado se explotan de manera ilegal y destructiva. La disminución de la biodiversidad es un fenómeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad óptimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas.

En Guerrero hay cinco áreas naturales protegidas (tres parques nacionales y dos Santuarios). El Parque Nacional de El Veladero, en el municipio de Acapulco, es el más extenso, con 3 617 hectáreas de Vegetación arbustiva de selva baja caducifolia. Le sigue en extensión el de las Grutas de Cacahuamilpa, en los municipios de Pilcaya y Taxco, con 1 600 hectáreas de Vegetación arbustiva de selva baja caducifolia. El menos extenso es el General Juan N. Álvarez, en el municipio de Chilapa, con 528 hectáreas de bosque de pino-encino. Los dos santuarios son el de Playa de Tierra Colorada, que cubre 54 hectáreas, y el de Playa Piedra de Tlacoyunque, de 29 hectáreas. Los instrumentos y programas para constituir y manejar áreas protegidas en el Estado son insuficientes.

Objetivos y Estrategias.

Medio Ambiente.

Objetivo 4.1 Conservar la biodiversidad del Estado, a través de la creación y adecuada operación de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Estrategia 4.1.1 Desarrollar y establecer el Fondo Estatal para la operación de las ANP.

Estrategia 4.1.2 Propiciar el desarrollo rural integral con enfoque territorial y sustentable, articular los diferentes programas y dependencias en torno a las ANP.

Objetivo 4.2 Dar protección legal a las especies de flora y fauna más importantes.

Estrategia 4.2.1 Desarrollar la norma estatal de protección de especies endémicas o de especial importancia en el Estado.

Objetivo 4.3. Propiciar la conservación de la agrobiodiversidad y fomentar la conservación del conocimiento tradicional de la etnobotánica.

Estrategia 4.3.1 Establecer el Programa Estatal de Biodiversidad Agrícola y Pecuaria, conjuntamente con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Forestal.

Objetivo 4.4 Combatir la destrucción de los ecosistemas forestales y favorecer su restauración y regeneración.

Estrategia 4.4.1 Desarrollar acciones de manejo integral del territorio, que impulse, fomente e incentive proyectos territoriales que contemplen actividades productivas, de conservación y de cero impactos sobre los ecosistemas forestales.

Estrategia 4.4.2 Impulsar medidas de prevención y combate de fuegos forestales.

Estrategia 4.4.3 Frenar el avance de la frontera agropecuaria, mediante la transformación de los sistemas de maíz hacia el modelo de milpa sustentable, y el tránsito de la ganadería extensiva, al modelo silvícola pastoril.

Objetivo 4.5 Disminuir la superficie de terrenos deteriorados y recuperar la capacidad productiva de los suelos a partir de una estrategia de manejo integral.

Estrategia 4.5.1 Impulsar la distribución y uso de fertilizantes de origen orgánico, que garanticen la fertilidad del campo guerrerense.

Estrategia 4.5.2 Establecer el programa Estatal “Fertilidad y Manejo de Suelos”.

Estrategia 4.5.3 Desarrollar un programa intensivo de obras de conservación de suelo y agua.

Objetivo 4.6 Elevar el nivel de competitividad de la cadena productiva forestal en Guerrero.

Estrategia 4.6.1 Incrementar la superficie bajo aprovechamiento sustentable para aumentar la producción, involucrando directamente a los núcleos agrarios en el proceso productivo; impulsar la silvicultura comunitaria para incorporar la mayor

cantidad de núcleos hasta alcanzar transformación y comercialización eficientes; promover el mercado estatal e integrarse a su abastecimiento.

Estrategia 4.6.2 Establecer el Programa Guerrerense de Desarrollo Forestal, que permita focalizar los recursos y apoyos existentes para incrementar la superficie bajo manejo.

Objetivo 4.7 Impulsar el establecimiento y desarrollo de ranchos silvestres y otras formas de aprovechamiento legal y sustentable de la flora y fauna silvestres a través de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) para incrementar significativamente la conservación de las especies, su producción e ingresos

Estrategia 4.7.1 Fomentar la creación de una red de UMA guerrerenses, dedicadas a la conservación y aprovechamiento sustentable de las especies prioritarias.

Estrategia 4.7.2 Crear un plan maestro que permita mejorar la operación y manejo técnico/administrativo y financiero de las UMA, para garantizar su éxito.

Estrategia 4.7.3 Propiciar convenios de coordinación con instancias federales, estatales y municipales, la iniciativa privada y organizaciones no gubernamentales, para consolidar esquemas de mercados específicos de productos silvestres

Objetivo 4.8 Consolidar e impulsar el crecimiento del ecoturismo en el Estado.

Estrategia 4.8.1 Promover la conservación de áreas naturales mediante su aprovechamiento sustentable, a través del servicio turístico ecológico.

Estrategia 4.8.2 Generar cadenas productivas de servicios en torno al proyecto ecoturístico en los municipios.

Residuos Sólidos.

Objetivo 4.9 Impulsar el manejo adecuado de los residuos sólidos, mediante la separación, reciclaje y construcción de sitios de disposición final, apegados a la normatividad establecida.

Estrategia 4.9.1 Fomentar el manejo de residuos para los grandes generadores, como industrias, centros comerciales y otras empresas.

Estrategia 4.9.2 Promover entre los ayuntamientos, la observancia de la Ley de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero.

Estrategia 4.9.3 Promover, de acuerdo a la normatividad vigente, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos y centros de transferencia.

Estrategia 4.9.4 Fomentar e impulsar el mercado del reciclaje, como actividad de aprovechamiento comercial.

Recursos Hídricos.

Objetivo 4.10 Reducir la contaminación de Ríos, bahías y lagunas, mediante el manejo adecuado de aguas residuales y residuos sólidos.

Estrategia 4.10.1 Promover planes de mantenimiento de sistemas de tratamiento y reciclamiento de aguas residuales.

Estrategia 4.10.2 Fortalecer los procesos de certificación de playas y ampliar a cuerpos de agua.

Estrategia 4.10.3 Promover y facilitar la denuncia ante las autoridades competentes, sobre el incumplimiento de la normatividad ambiental establecida.

Objetivo 4.11 Recuperar las funciones de las cuencas hidrológicas del estado a partir de su manejo integral.

Estrategia 4.11.1 Establecer y difundir programas de recuperación, conservación y saneamiento de cuerpos de agua.

Estrategia 4.11.2 Promover la recuperación del conocimiento local y la participación social en el cuidado y conservación del agua.

Estrategia 4.11.3 Establecer instancias de coordinación para impulsar el proyecto gobierno-sociedad-sector privado, para controlar la erosión y sedimentación de cuencas.

Estrategia 4.11.4 Impulsar la participación ciudadana en los Comités de Cuenca y Comités de Playas del Estado, como espacios locales para la toma de decisiones colectivas y de seguimiento a sus acciones.

Legislación Ambiental.

Objetivo 4.12 Garantizar el cumplimiento eficiente y expedito de las leyes y normas ambientales.

Estrategia 4.12.1 Involucrar a la sociedad civil en la prevención y denuncia de los delitos ambientales.

Estrategia 4.12.2 Fortalecer la coordinación con las autoridades municipales, para la solución integral de los problemas ambientales.

Estrategia 4.12.3 Elaborar la reglamentación y proponer las reformas de ley en materia ambiental, para establecer facultades, unificar criterios y lineamientos para que la Procuraduría de Protección Ecológica en Guerrero
(PROPEG), cumpla con sus objetivos.

Estrategia 4.12.4 Impulsar la autonomía de la Procuraduría de Protección Ecológica en Guerrero (PROPEG), para que ejerza sus atribuciones en cumplimiento a la legislación ambiental.

Estrategia 4.12.5 Promover mecanismos e instrumentos de participación social, a través de educación ambiental y la conformación de comités ciudadanos de vigilancia, como órganos auxiliares de esta Procuraduría, y generadores de una nueva cultura ambiental.

Objetivo 4.13 Promover reformas a la legislación para la incorporación de criterios ambientales en las políticas públicas, normas, reglamentos y programas de los diferentes sectores de la administración pública estatal.

Estrategia 4.13.1 Convocar a organismos de la sociedad civil e instituciones de educación superior, así como los actores locales pertinentes, a un proceso continuo de consulta, para analizar las problemáticas ambientales específicas.

Estrategia 4.13.2 Coordinar con las dependencias estatales y federales, así como con el Poder Legislativo, la elaboración de proyectos de ley, encaminados a impulsar una política ambiental, efectivamente transversal.

Objetivo 4.14 Sentar las bases legales para ordenar formalmente y de manera integral las actividades económicas y los asentamientos poblacionales.

Estrategia 4.14.1 Realizar los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET) apegados a la Normatividad vigente,

Estrategia 4.14.2 Celebrar convenios interinstitucionales, para la elaboración e instrumentación de los OET.

Estrategia 4.14.3 Establecer mecanismos de participación social, en la elaboración de los OET.

Estrategia 4.14.4 Licitar mediante Consulta Pública Nacional, la asignación de los faltantes estudios de los OET.

Cultura Ambiental.

Objetivo 4.15 Formar una ciudadanía informada y comprometida con la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.15.1 Crear el Sistema de Información Estatal sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, como fuente para la investigación y difusión de cultura ambiental entre la ciudadanía.

Estrategia 4.15.2 Impulsar la participación civil organizada, representativa e informada en la identificación de los problemas, soluciones alternativas y acciones, que permitan detener el deterioro, recuperar y mejorar el medio ambiente, los recursos naturales y en general, las condiciones de vida de la sociedad.

Estrategia 4.15.3 Impulsar la investigación y difusión del conocimiento de la biodiversidad del Estado, así como de los problemas ambientales y sus causas.

Estrategia 4.15.4 Capacitar a educadores y formadores ambientales de manera interinstitucional, en los municipios y comunidades, para concientizar a la sociedad sobre la protección al medio ambiente.

Objetivo 4.16 Establecer y llevar a cabo la evaluación estratégica de impacto ambiental en los principales sectores económicos y políticas públicas.

Estrategia 4.16.1 Incrementar la comunicación oficial entre las diferentes instituciones y sensibilizar en materia ambiental a los tomadores de decisiones.

Estrategia 4.16.2 Realizar foros y talleres temáticos, donde se discutan los distintos problemas ambientales que afectan al estado.

Estrategia 4.16.3 Dar cumplimiento a los tiempos y procedimientos en materia de evaluación de impacto ambiental, establecidos en la normatividad.

Estrategia 4.16.4 Actualizar el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, y establecer con claridad, los procedimientos administrativos a realizar.

Estrategia 4.16.5 Celebrar convenios de coordinación, para delimitar competencias en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Estrategia 4.15.6 Consultar a las instituciones involucradas en el medio ambiente, para que emitan opiniones en el ámbito de sus competencias, respecto a la Evaluación del Impacto Ambiental de Diversos Proyectos.

Cambio Climático.

Objetivo 4.17 Poner en marcha un Programa Estatal de Acciones ante el

Cambio Climático y de prevención de desastres relacionados.

Estrategias 4.17.1 Elaborar los estudios técnicos del Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático (PEACC).

Objetivo 4.18. Reducir la Generación de Gases de Efecto Invernadero.

Estrategias 4.18.1 Realizar un inventario de las principales fuentes emisoras de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Estado.

Energías alternas.

Objetivo 4.19 Aprovechar fuentes alternas de energía, para contribuir a la sustentabilidad de los ecosistemas.

Estrategia 4.19.1 Ampliar la cobertura de los servicios a través del uso de energías renovables.

III.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DEL ESTADO DE GUERRERO.

El Ordenamiento Territorial es definido como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar los usos del suelo, así como el manejo de los recursos naturales. En el territorio estatal, esta información se combina con referencia a las características socioeconómicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas para así establecer un planteamiento que contribuya al desarrollo integral del territorio.

El modelo de Ordenamiento Territorial que se define para el Estado de Guerrero cuenta con los siguientes objetivos:

Un potencial económico aprovechado en forma sustentable.

- Zonas de alto potencial para el desarrollo de actividades productivas adecuadamente aprovechadas para el desarrollo sustentable, de acuerdo con las aptitudes del suelo y la conservación de sus recursos naturales.
- Un potencial económico restructurado y sustentablemente aprovechado en las zonas actualmente con escasas actividades económicas o inadecuadamente explotadas.
- Un patrimonio económico representado por los actuales sitios de sol y playa, que conservan sus atractivos y continúan siendo importante fuente de empleo e ingresos.
- Nuevos destinos de turismo sustentable en la Costa Grande y en la Costa Chica, son fuentes importantes de empleo que, además, contribuyen a controlar el crecimiento excesivo de los tradicionales centros turísticos en la costa.
- Hacia el interior del Estado los recursos naturales, culturales, arqueológicos e históricos de alto atractivo para el turismo alternativo, son aprovechados en forma sustentable.
- Una población rural con niveles satisfactorios de desarrollo social.

- Un mayor arraigo de la población en el medio rural, principalmente en las zonas serranas, como consecuencia de la satisfacción de las demandas sociales, y el mejoramiento de los índices de desarrollo humano. Por consiguiente, el proyecto de construcción de la carretera, es congruente con el objetivo antes referido.
- Preservación de áreas naturales y protección en zonas de riesgos naturales y creados.
- Zonas de riesgo y de preservación ecológica sujetas a programas de manejo que logran, por una parte, la de protección de la población frente a fenómenos naturales y, por otro, la conservación de los recursos bióticos que garantizan la conservación de la biodiversidad.
- Las cuencas hidrográficas del Estado son integralmente manejadas.
- Un nuevo orden espacial que facilita el desarrollo sustentable del Estado.
- Las ciudades de mayor concentración de población han moderado su crecimiento y mejorado sustancialmente las condiciones ambientales de aire, suelo y agua.
- Un sistema de centros urbanos adaptado funcionalmente a los propósitos del desarrollo sustentable a largo plazo.
- Un equipamiento y servicios adecuadamente emplazados para atender a la población rural en todo el territorio del Estado. El Ordenamiento Territorial es definido como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar los usos del suelo, así como el manejo de los recursos naturales. En el territorio estatal, esta información se combina con referencia a las características socioeconómicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas para así establecer un planteamiento que contribuya al desarrollo integral del territorio.

El modelo de Ordenamiento Territorial que se define para el Estado de Guerrero cuenta con los siguientes objetivos:

Un potencial económico aprovechado en forma sustentable.

- Zonas de alto potencial para el desarrollo de actividades productivas adecuadamente aprovechadas para el desarrollo sustentable, de acuerdo con las aptitudes del suelo y la conservación de sus recursos naturales.
- Un potencial económico restructurado y sustentablemente aprovechado en las zonas actualmente con escasas actividades económicas o inadecuadamente explotadas.
- Un patrimonio económico representado por los actuales sitios de sol y playa, que conservan sus atractivos y continúan siendo importante fuente de empleo e ingresos.
- Hacia el interior del Estado los recursos naturales, culturales, arqueológicos e históricos de alto atractivo para el turismo alternativo, son aprovechados en forma sustentable.

Una población rural con niveles satisfactorios de desarrollo social.

- Un mayor arraigo de la población en el medio rural, principalmente en las zonas serranas, como consecuencia de la satisfacción de las demandas sociales, y el mejoramiento de los índices de desarrollo humano. Por consiguiente, el proyecto de Construcción de la carretera, es congruente con el objetivo antes referido.

Preservación de áreas naturales y protección en zonas de riesgos naturales y creados.

- Zonas de riesgo y de preservación ecológica sujetas a programas de manejo que logran, por una parte, la de protección de la población frente a fenómenos naturales y, por otro, la conservación de los recursos bióticos que garantizan la conservación de la biodiversidad.
- Las cuencas hidrográficas del Estado son integralmente manejadas.

Un nuevo orden espacial que facilita el desarrollo sustentable del Estado.

- Las ciudades de mayor concentración de población han moderado su crecimiento y mejorado sustancialmente las condiciones ambientales de aire, suelo y agua.
- Un sistema de centros urbanos adaptado funcionalmente a los propósitos del desarrollo sustentable a largo plazo.
- Un equipamiento y servicios adecuadamente emplazados para atender a la población rural en todo el territorio del Estado.

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN (no fue publicado en el diario oficial por lo que carece de validez oficial) y que nos presenta un modelo de POET.

El proyecto de pavimentación de la carretera Chilpancingo – Huiteco, tramo del km. 0+000 al km. 3+000, en el Municipio de Chilpancingo de los bravo, se inscribe en la UTG 12, Chilpancingo, el mismo POETG en su políticas ambientales que aplican para la región donde se localiza el camino a pavimentar es la de aprovechamiento con impulso para la agricultura de riego, actividad pecuaria intensiva y extensiva y la regulación de la actividad minera, por lo que la pavimentación de esta vía contribuiría a facilitar estas importantes actividades primarias, de este modo este proyecto no se contrapone las políticas de ordenamiento territorial; por el contrario se ajusta de manera positiva.

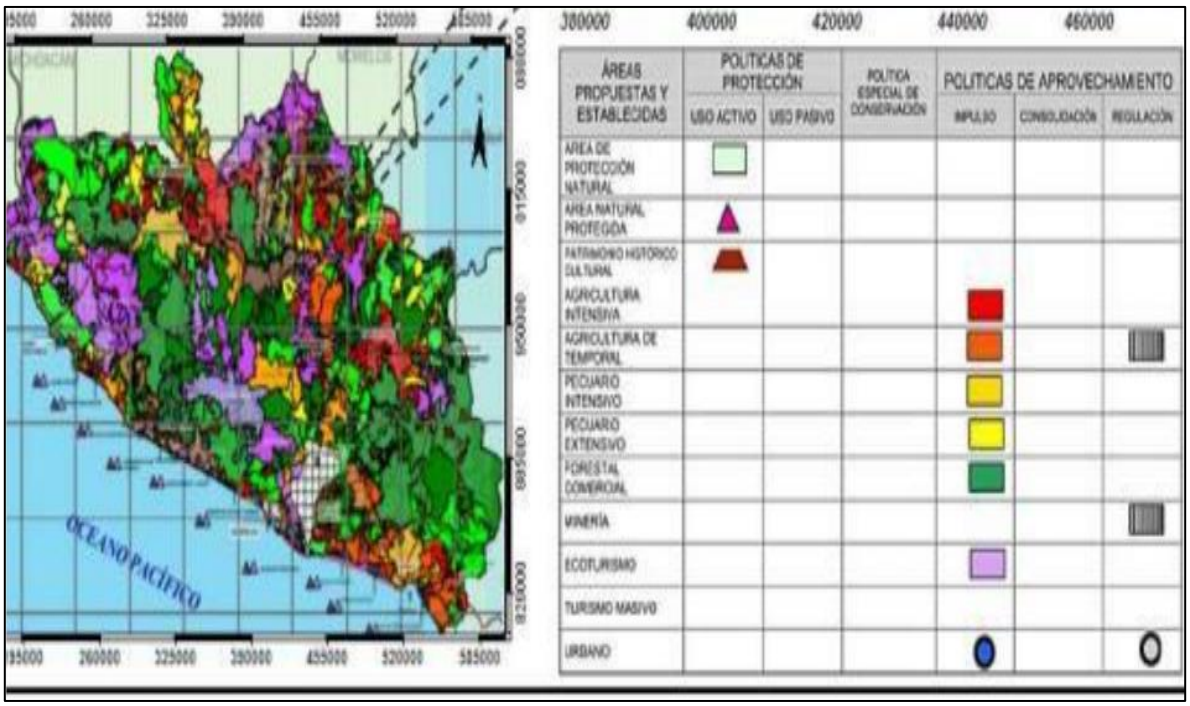

Ilustración 26.-Unidades Territoriales de Gestión Ambiental UTGA 12 – Chilpancingo.

III.1.2.1.- Descripción de las políticas territoriales de la UTGA – 12 "Chilpancingo"

Con el fin de fomentar las actividades turísticas de bajo impacto, tales como el turismo rural, arqueológico, ecológico o de naturaleza y para no rebasar su capacidad de cargas, se establece esta política de Protección Uso Activo; ya que los recursos naturales de la Unidad Territorial son de un valor y de riqueza excepcional, asimismo proporcionan servicios ambientales y contribuyen a fortalecer el equilibrio ecológico de la región, esta política se establece para los sitios ya decretados por el estado como ANP's y en las propuestas de ampliación de las antes mencionadas: Parque Estatal Omiltemi, Sierra de Alquitrán estas en el Municipio de Chilpancingo.

Estos sitios cuentan con presencia de vestigios arqueológicos, se aplica la política de Protección Uso Activo, con el fin de apoyar la creación de circuitos, rutas y actividades turísticas de baja impacto a la naturaleza, para con esto estimular a las comunidades y empresas a desarrollar el turismo rural, arqueológico y ecológico o de naturaleza y no rebasar la capacidad de carga en los sitios.

Política de Aprovechamiento con impulso para las Actividades Primarias.

Se permiten y fomentan las actividades agrícolas, ganaderas y forestales en las áreas de aptitud y con técnicas sustentables, ubicándose en dos zonas de la unidad Territorial. Una en la parte oriente colindando con la Unidad Territorial 16 de Chilapa de Álvarez y otra en el extremo poniente colindando con la UTGA de San Miguel Totolapan.

Política de Aprovechamiento con Regulación para la Actividad Minera.

Con el fin de prever las acciones para que se desarrollen y exploten los yacimientos de minerales metálicos y no metálicos en la Unidad Territorial y su aprovechamiento en forma sustentable, se aplica esta política de aprovechamiento con regulación, para indicar que las actividades mineras deben apegarse a la normatividad ambiental aplicable y restituir los impactos negativos a la naturaleza.

Política de Aprovechamiento con Impulso Urbano.

Con el propósito de favorecer el crecimiento ordenado en las localidades de Chilpancingo y Huiteco, previendo el desarrollo de la actividad minera, se promueve su equipamiento urbano para facilitar el establecimiento de áreas habitacionales y de servicios para la población y la industria; así como para la instalación de empresas que proporcionen los servicios que demanden las actividades económicas de la región y los servicios de educación y salud.

III.1.3. Vinculación del proyecto con las políticas e instrumentos de planeación de desarrollo.

Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021.

	POLITICAS/PROPUESTAS/OBJETIVOS	VINCULACIÓN
1	Objetivo: Mejorar la imagen urbana y habitabilidad de los principales centros de población para la promoción de actividades de apoyo turístico.	Con el presente proyecto se pretende contribuir con el mejoramiento de la imagen urbana y habitabilidad que cambien la fisonomía de las zonas deterioradas entre las localidades beneficiadas.
2	Objetivo: Contar con sistemas de movilidad urbana eficiente y competitiva para resolver las necesidades de traslado de personas, bienes y mercancías en los principales centros de población del estado.	Con la pavimentación de este camino se logra modernizar el sistema de transporte y se optimiza la seguridad y eficiencia, para optimizar la movilidad urbana de personas y bienes en las localidades rurales de la región con un mayor flujo de tránsito en su red vial.
3	Objetivo: Ampliar y mejorar la infraestructura de vías de comunicación.	El camino modernizado contribuirá a impulsar un sistema integral de movilidad en el Estado, que incluye la construcción de nuevas carreteras, en este caso la pavimentación de un tramo carretero que mejorará la movilidad entre las regiones y sus localidades.

III.2. Áreas naturales protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado de forma sustancial y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

Actualmente Guerrero cuenta con 5 áreas naturales protegidas de carácter federal con un total de 5,828 ha lo cual está constituido por 3 parques nacionales como son: El Veladero (municipio de Acapulco), General Juan N. Álvarez (municipio de Chilapa), Las Grutas de Cacahuamilpa (Pilcaya y Taxco de Alarcón), la Reserva de la biosfera sierra de Huautla y Zicuiran Infiernillo ambas en los límites del estado de

Guerrero la primera entre los límites de Morelos y Guerrero y la Segunda en los límites de Guerrero y Michoacán y 2 santuarios naturales: Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque, estos últimos son Áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Esto representa solo el 0.09% del total de la superficie en el estado.

Ninguna de las Aéreas Naturales Protegidas existentes en el estado se encuentra dentro del trazo del proyecto.

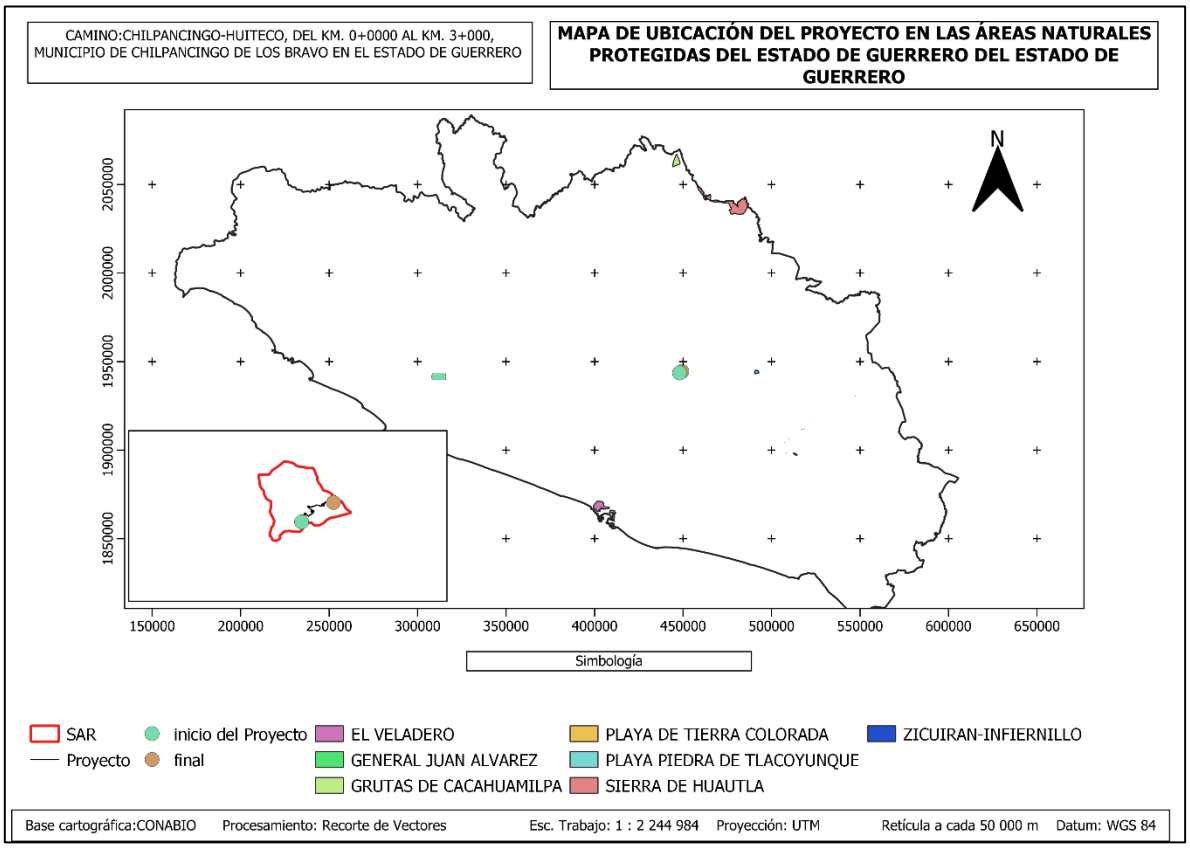

Ilustración 27.- Áreas naturales protegidas del Estado de Guerrero

III.3. Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas

con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2008).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008).

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km2, 6 de estas se encuentran sobre el estado de Guerrero (CONABIO, 2008). Dentro del presente estudio No se presenta ninguna de las regiones terrestres presentes en el estado de Guerrero, como mención se determina que la región más cercana al proyecto podría ser el cañón del Zopilote.

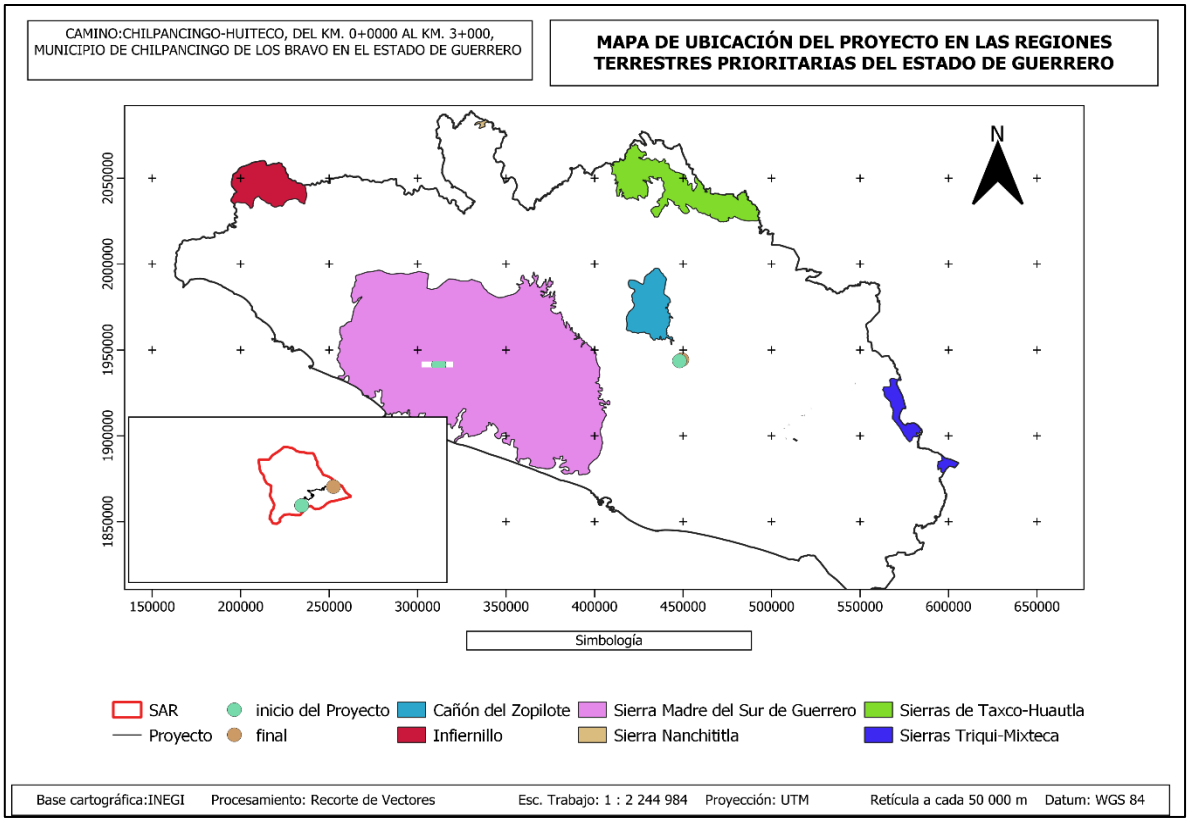

Ilustración 28-. Regiones terrestres prioritarias presentes en el Estado de Guerrero.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

A partir de la necesidad de preservar a las aves, surgió el programa de las AICAS, el cual se enfocó a la creación de una red regional de áreas importantes para su conservación de las aves. La CONABIO tiene registrada en su base de datos 230 AICAS, la cual incluye para cada una de ellas, una descripción técnica sobre aspectos bióticos y abióticos, un listado de aves (especies registradas en la zona), su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el estado de Guerrero. El trazo del proyecto y área de estudio no se encuentran en ninguna de las AICA´s, presente en el Estado de Guerrero.

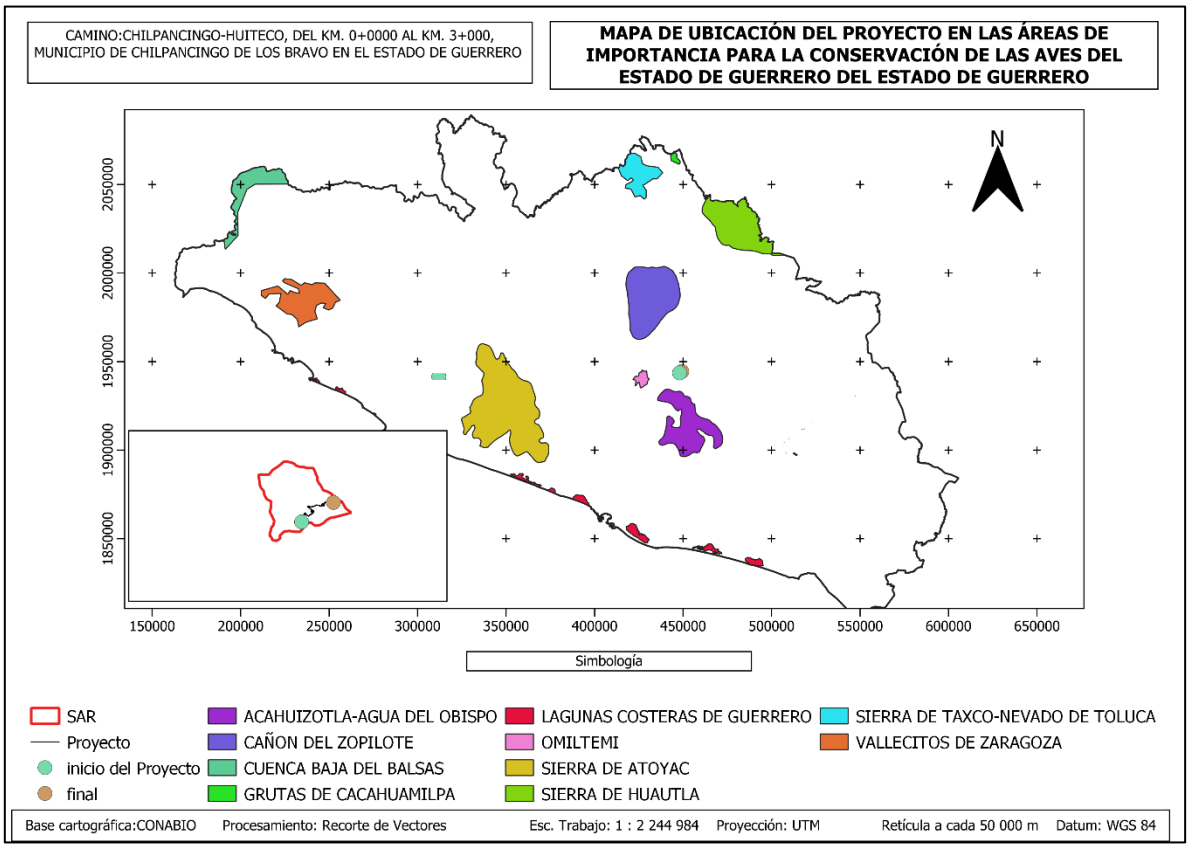

Ilustración 29.- Áreas de importancia para las aves en el Estado de Guerrero.

Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

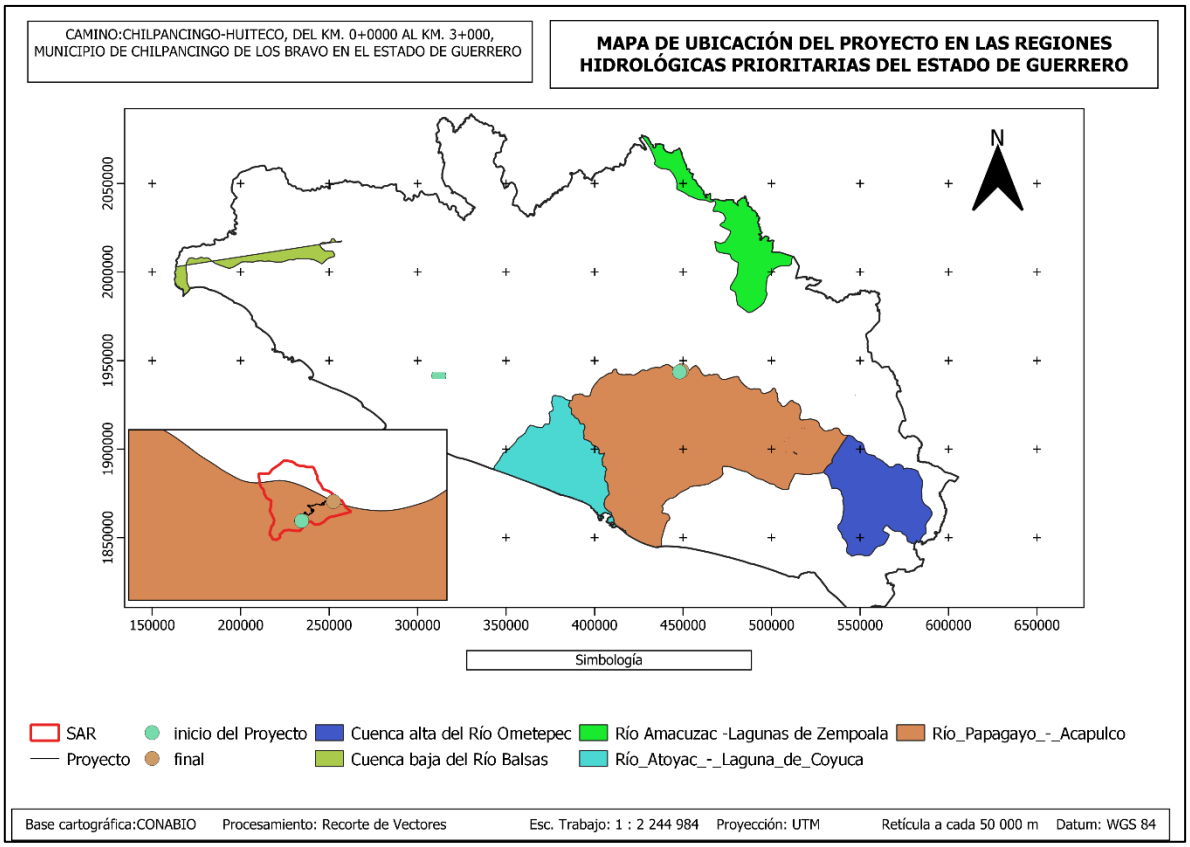

Ilustración 30-. Región Hidrológica Prioritaria "Rio Papagayo -Acapulco".

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido (CONABIO, 2008). Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para

el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Dentro del territorio nacional se encuentran 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza.

Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, 2008). El proyecto se encuentra inmerso en la región Rio Papagayo – Acapulco, presentes en el Estado de Guerrero.

III.4. Análisis de los instrumentos normativos

Tabla 13. Vinculación de las leyes con el proyecto

LEY	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	Art. 4.	La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, en propio equilibrio con el entorno en el que se habita, es el caso que el presente proyecto que hoy nos ocupa, tiene como fin realizar la modernización de una carretera tipo E, con motivo de contribuir al desarrollo tanto social, económico y urbano en el Estado de Guerrero, tal carretera en mención se realizara en zonas de diversidad ambiental, en consecuencia el hecho se adecua completamente a la norma, sin contravenir nuestra carta magna y sin propiciar un desequilibrio ambiental en mayores proporciones.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL	Titulo primero Del Régimen administrativo de los Caminos, puentes y autotransporte Federal Capítulo 1 Del Ámbito de Aplicación de la Ley Art. 1. Art. 2 fracciones: I inciso a), b) y c), III y XIV, art. 3 y art. 5 fracciones: I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, XIII y XV.	De acuerdo a los artículos anteriores, la Ley de Caminos y Puentes y Auto Transporte Federal tiene entre sus objetivos: planear, formular, conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes y servicios, además de construir y conservar directamente caminos y puentes, vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos cumplan con sus servicios técnicos y normativos correspondiente, así como, determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos al llevarse a cabo el desarrollo de un carretera. Establece que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras construcciones y de más bienes y accesorios que integran las mismas. Esta Ley se vincula con el proyecto, por tratarse de la apertura y construcción de una vía general de comunicación en toda su longitud, el cual deberá cumplir con las especificaciones técnicas de una carretera tipo E.
LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN	Libro Primero Disposiciones Generales Capitulo 1 Clasificación Art. 1 fracciones: VI y VII, art. 2 fracción I Capítulo II De Jurisdicción Art. 3 fracción I Capítulo III De Concesiones Permisos y Contratos Art. 10 Capítulo VI De la Construcción y Establecimiento de Vías Generales de Comunicación Art. 41	Esta ley establece que las vías generales de comunicaciones quedan sujetas exclusivamente a los poderes federales. El gobierno federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo, o en cooperación con las autoridades locales, así como, el ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la secretaría de Comunicaciones y Transportes. Dicha Ley se vincula con el presente proyecto tratarse de la modernización de una vía general de comunicación de3 km de longitud, además de que es un proyecto que pretende llevar a cabo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT (Centro SCT Guerrero) a través de particulares, previo

		conocimiento y autorización de las autoridades correspondientes.
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	Título Primero Disposiciones Generales Capítulo 1 Del Objeto y Aplicación de la Ley Art. 1, art. 2 fracciones III, IV, V, art. 3 fracciones: II,IV, VI, XXII Y XXIII Titulo Segundo De la Organización y Administración del Sector Público Forestal Capítulo 2 De la distribución de Competencias en Materia Forestal Sección I De las Atribuciones de la Federación Art. 12 fracción II Título Quinto De las Medidas de Conservación Forestal Capítulo 1 Del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales Art. 117	Esta ley es vinculable al proyecto ya que al tratarse de una vía general de comunicación que pretende en su trazo corrección de curvas y ampliación del trazo, por lo consiguiente será necesaria la remoción de vegetación forestal y principalmente en lo que establece la Ley en Materia de Cambio de Uso de Suelo.
LEY GENERAL DEASENTAMIENTOS HUMANOS	Capítulo Primero Disposiciones Generales Art. 1 fracción I y II, art. 3 fracciones III, V, XI y XIII Capítulo Tercero De la Planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población Art. 12 fracciones I, II y IV, art. 13 fracciones IV, V y VII Capitulo Octavo Del Fomento al Desarrollo Urbano Art. 51 fracciones I, V, XII y XIII	Esta ley se vincula con el proyecto porque tiene entre sus objetivos la aplicación de los planes y/o programas de desarrollo urbano nacional, estatal y/o municipal; en este caso, por tratarse de una vía general de comunicación, con ésta se pretende dar impulso al desarrollo urbano de esta región, beneficiando el desarrollo económico y social de esta zona, principalmente al crecimiento de los sectores económicos en el sitio.
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	Título Primero Disposiciones Generales Capítulo Único Objeto y Ámbito de Aplicación de la Ley Art. 1 fracciones I y II, art. 2 fracciones I, II, III, IX y XII Título Tercero Clasificación de los Residuos Capítulo Único Fines, Criterios y Bases Generales Art. 19 fracciones I y VII Capítulo II Planes de Manejo Art. 27 fracción II Título Sexto De la Prevención y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y De Manejo Especial Capítulo Único Art. 96 fracciones I, II y IX	Considerando lo que dice esta ley tenemos que para el presente proyecto se deberán cumplir con lo que establece ésta instalándose y/o destinando sitios para el almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos, que se generen durante el desarrollo de esta vía general de comunicación. En cuanto a las especificaciones que deberá de cumplir el almacén temporal de Residuos Peligrosos (RP's) vienen descritas en el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	TÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES Artículo 1. TÍTULO V DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES Artículo 19. Capítulo IV Sanidad de la Vida Silvestre Artículo 26. Capítulo VI Trato digno y Respetuoso a la Fauna Silvestre Articulo 29, 30 y 37. TÍTULO VI CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Artículo 58. CAPÍTULO II HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE Artículo 63 y 64.	Dicha Ley establece que la realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. Esta ley se considera aplicable el primer momento en que se pretende diseñar el Proyecto y en el momento en el cual se realiza la ejecución de las primeras acciones de recabar información de la zona pretendida, considerando que los factores Flora y Fauna son los elementos que constituyen al medio Biótico del lugar, y en la medida que se analiza el sitio es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas, por ello, es de suma importancia realizar muestreos en la visita de campo y llevar a cabo la identificación de las especies encontradas en las áreas, en base a los registros tanto de la LGVS, así como de la NOM–059–SEMARNAT–2010, las cuales determinan si las especies establecen algún estatus específico para su protección. Para mayor información relacionada con dicha ley se encuentra representada en los listados de flora y fauna que fueron estudio para el presente proyecto (SAR), y que de las cuales se respetaran en la medida de lo posible durante toda la ejecución de la obra y proponer las medidas pertinentes en la etapa de

		operación, brindando responsabilidad y respeto a la flora y la fauna. Encontradas dentro de los polígonos que delimita el área donde se trabajara la obra.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental Art. 28 fracciones I, VII y X art. 30 y art. 31	En el marco de 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. Destaca así mismo, 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. 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. En base a lo anterior, el presente proyecto SE VINCULA con la LGEEPA, ya que se establece la necesidad de la presentación de un estudio de impacto ambiental debido a que el proyecto se encuentra ente las obras y actividades que requieren someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental por tratarse de vías generales de comunicación y pretende un cambio de uso del suelo de áreas forestales.

De acuerdo a lo anterior, los proyectos de obras y actividades de competencia federal son evaluados por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta bajo las modalidades de:

• Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Regional

• Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular

Por lo tanto, el presente Proyecto se presenta como una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, la cual deberá apegarse al siguiente fundamento jurídico y normatividad:

Tabla 14. Fundamento jurídico con base a la manifestación de impacto ambiental

FUNDAMENTO JURÍDICO	MIA (REGIONAL)
Disposiciones legislativas	LGEEPA: Art. 28 fracciones I, VII y X, Art. 29, Art. 30, Art. 31, Art. 32
Disposiciones Administrativas	Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 5, incisos B), O), y R)) Art. 6, Art. 9, Art. 10, Art. 11, Art. 13, Art. 14, Art. 17, Art. 22 y 27
Del instructivo	Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 9, Art. 11, Art. 13
Del comprobante	LGEEPA: Art. 34 Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 9, Art. 13, Art. 14, Art. 20
De la vigencia	Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 20, Art. 21, Art. 22
Del plazo de respuesta	LGEEPA: Art. 35 bis
De la emisión de la Resolución	Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental: Art. 44 fracciones I, II y III, Art. 45, Art. 46, Art. 47, Art. 48, Art. 49

Tabla 15. Vinculación de los reglamentos con el proyecto.

REGLAMENTO	FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	Capítulo I Disposiciones Generales Art. 3 fracción I, Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones Art. 5 incisos B), O) y R) art. 6, Art. 10, art. 11, art. 13 Capítulo III Del procedimiento para la evaluación del Impacto Ambiental Art. 14, Art. 22, Art 27 y Art. 28	Los artículos 3, 5, 6, 10, 11 y 13 de este reglamento de la LGEEPA, se vinculan con el proyecto ya que nos especifican las obras y/o actividades que se pueden o no llevar a cabo, además de establecer la información que se requiere para desarrollar un estudio de impacto ambiental ya sea en su modalidad particular o regional y que requisitos deben contener éstas. El artículo 14 refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que para el Proyecto de estudio involucra la afectación dentro de terrenos uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficos de la zona de estudio. Considerando lo anterior tenemos que la superficie total de afectación. En términos de ética profesional y responsabilidad del estudio, se hace mención a la autoridad ambiental que se cuenta con toda la disponibilidad de sustentar en dado caso la necesidad de aclarar, complementar, ampliar u esclarecer la información que se refiere en el presente estudio por parte del responsable del mismo, tal como lo establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. De lo anterior, los artículos 22, 27 y 28 son En caso de haber obras y actividades complementarias podrá hacerse del conocimiento a la DGIRA, considerando específicamente en lo que se establece en los artículos: 6to. primero y penúltimo párrafo si el proyecto sufre modificaciones una vez ejecutada la obra o proyecto, así mismo, al artículo 28 si aún el proyecto se encuentra en proyecto autorizado, es decir que aún no se hayan ejecutado o dado inicio de ninguna de las obras autorizadas.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	Titulo primero De las Disposiciones Generales Capitulo Único Art. 1 Titulo cuarto De las Medidas de Conservación Forestal Capitulo 1 Disposiciones Generales Art. 119 Capítulo 2 Del Cambio de Uso del	Este reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable nos dice que al pretender llevar a cabo remoción de vegetación en una obra/y o actividad es necesario hacer un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que nos informe los usos que se pretendan dar al llevar a cabo esta actividad, así como los volúmenes /o superficies que sufrirán la alteración de su entorno natural. Se vincula con este proyecto ya que como se ha mencionado en éste se trata de la modernización de

	Suelo en los Terrenos Forestales Art. 121	3 km. Considerando la naturaleza del proyecto y a lo que refieren los artículos 3 y 14 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y a lo descrito en el cuadro inmediato anterior, en lo que refiere a las disposiciones jurídicas aplicables en materia forestal para el desarrollo del presente proyecto, y una vez validado la resolución de la factibilidad ambiental en materia de impacto ambiental, se deberá realizar la gestión y contar con la factibilidad de Estudio Técnico Justificativo necesario para llevar a cabo la ejecución de las obras y actividades manifestadas a desarrollarse.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Título Primero Disposiciones Generales Capítulo Único Art. 1 Título tercero Disposiciones Comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre Capítulo primero Procedimiento en General Art. 12 fracciones I, II, III, IV, V, VI y VII	El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley de Vida Silvestre. Se vincula con el proyecto porque establece los requisitos que las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitats, especies, partes o derivados de vida silvestre deberán presentar la solicitud correspondiente a la Secretaría en los formatos que para tal efecto establezca.

III.5. Normas oficiales mexicanas.

Las normas oficiales mexicanas (NOM´s) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo, las NOM´s desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado los procesos involucrados en las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma. A continuación, se citan las (NOM´s) que inciden en la regulación del mismo.

Normas oficiales mexicanas en materia de agua.

NOM-001-SEMARNAT-1997

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1998

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Vinculación con el proyecto

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales. El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción de la carretera en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

Para esta obra no se contemplan sanitarios portátiles ya que los trabajos se ejecutarán dentro de la zona rural donde existen estos servicios básicos.

Normas oficiales mexicanas en materia de emisiones de fuentes móviles (atmósfera).

NOM-041-SEMARNAT-2007

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2007

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación con el proyecto

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

Normas oficiales mexicanas en materia de calidad de combustibles.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Vinculación con el proyecto

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que estarán en funcionamiento durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental, y que, a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2006

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2004

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

Vinculación con el proyecto

Durante la ejecución de las obras de pavimentación, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas.

Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad.

En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

Normas oficiales mexicanas en materia de ruido.

NOM-080-SEMARNAT-1995

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1995

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación con el proyecto

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia.

La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

Normas oficiales mexicanas en materia de impacto ambiental y especies protegidas

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental –especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Expulsión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo.

NOM-062-SEMARNAT-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios.

NOM-126-SEMARNAT-2001.

Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de la primera Norma, se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies de flora y fauna presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio (SAR) con las de la Norma.

Esta NOM es de observancia obligatoria para las personas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en algunas o en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de flora o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de proyecto.

En el capítulo IV de este estudio se describe la fauna y la vegetación del sitio del proyecto que posiblemente pudiera está contenida dentro de esta NOM.

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales.

NOM-083-SEMARNAT-2003.

Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

Vinculación con el proyecto

Se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que de seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio. En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

NOM-003-SCT2–1994.

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT2-1994.

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT2-1994.

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-019-SCT2-1994.

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de estas normas se realizará de manera indirecta, pues se requerirá contratar a una empresa autorizada por la SEMARNAT y la SCT para el transporte y deposición final de residuos peligrosos; sin embargo, se debe verificar que dichas empresas cumplan con todos los requisitos necesarios para la realización de esta actividad.

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.

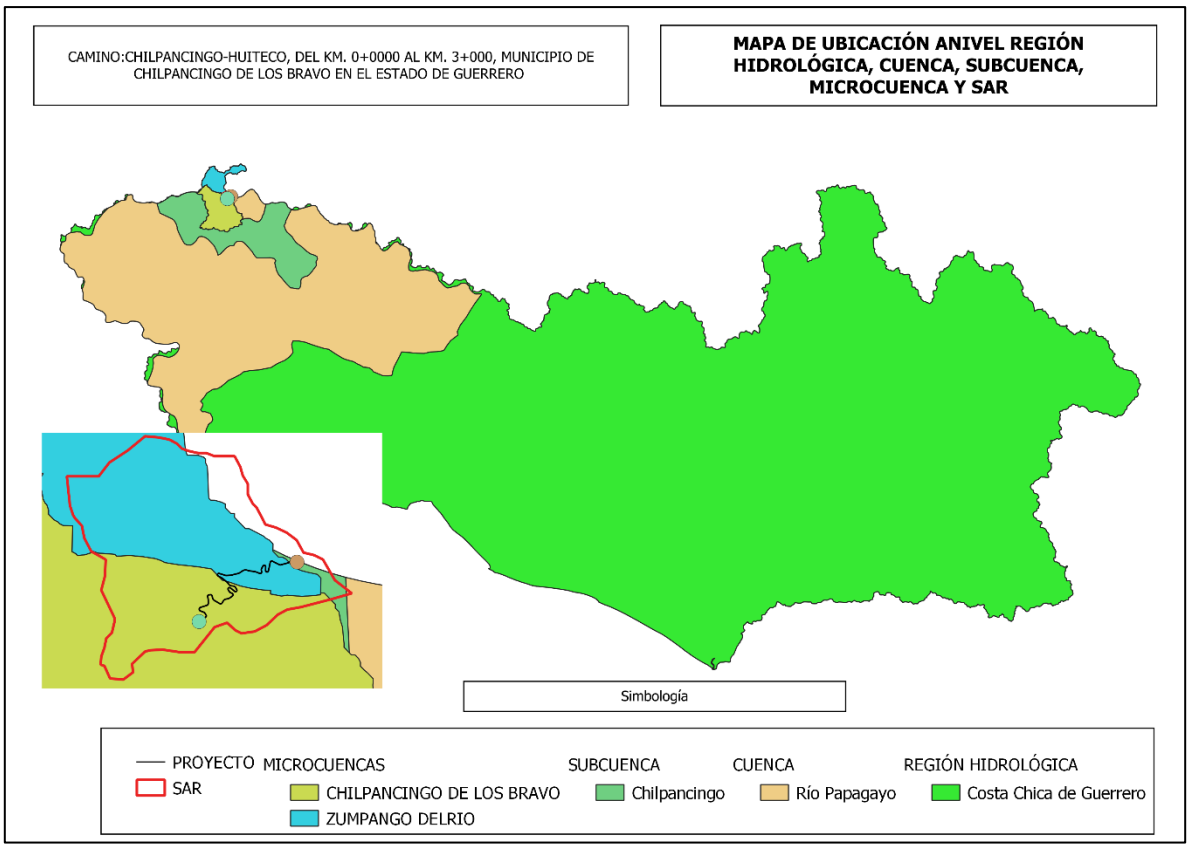

Ilustración 31. Criterios utilizados para la delimitación del SAR en donde se encuentra el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional se define como la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde escurre el agua en distintas formas y esta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. Debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán por la **Modernización del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo: del km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km., en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero;** así como analizar la

planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto del Sistema Ambiental Regional levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada.

El SAR corresponde a los límites de la unidad de escurrimiento nombrada para este estudio como Unidad de Escurrimiento Región Hidrológica Costa Chica de Guerrero Microcuencas Chilpancingo de los Bravo y Zumpango del Río, Subcuenca Chilpancingo y Cuenca Rio Papagayo. Desembocando en las aguas del océano pacífico. Delimitada y trazada bajo el enfoque de cuenca es como se justifica la generación de nuestro sistema. El cual integra las condiciones ambientales bajo una delimitación natural, la cual proporcionada por el relieve y la red hidrográfica.

El SAR comprende una superficie de 666.702 hectáreas, Las coordenadas mínimas del SAR son (447260, 1946138) y máximas (448659, 1943523).

Tabla 16.-El Sistema ambiental regional también se definió considerando los siguientes criterios:

Puntos de referencia	Criterio	Coordenadas X …….. Y	
Norte	Se tomó en cuenta las elevaciones, así como la dirección de las corrientes hidrológicas.	447293	1946096
Sur	División de zona urbana de la Cd de Chilpancingo de los Bravo con en camino que va la zona rural y llega a la localidad de Huiteco	447517	1943266
Este	Elevaciones que rodean la localidad de Huiteco y la dirección de las corrientes hidrológicas.	449281	1944683
Oeste	Elevación y dirección de las corrientes.	446685	1944478

Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.

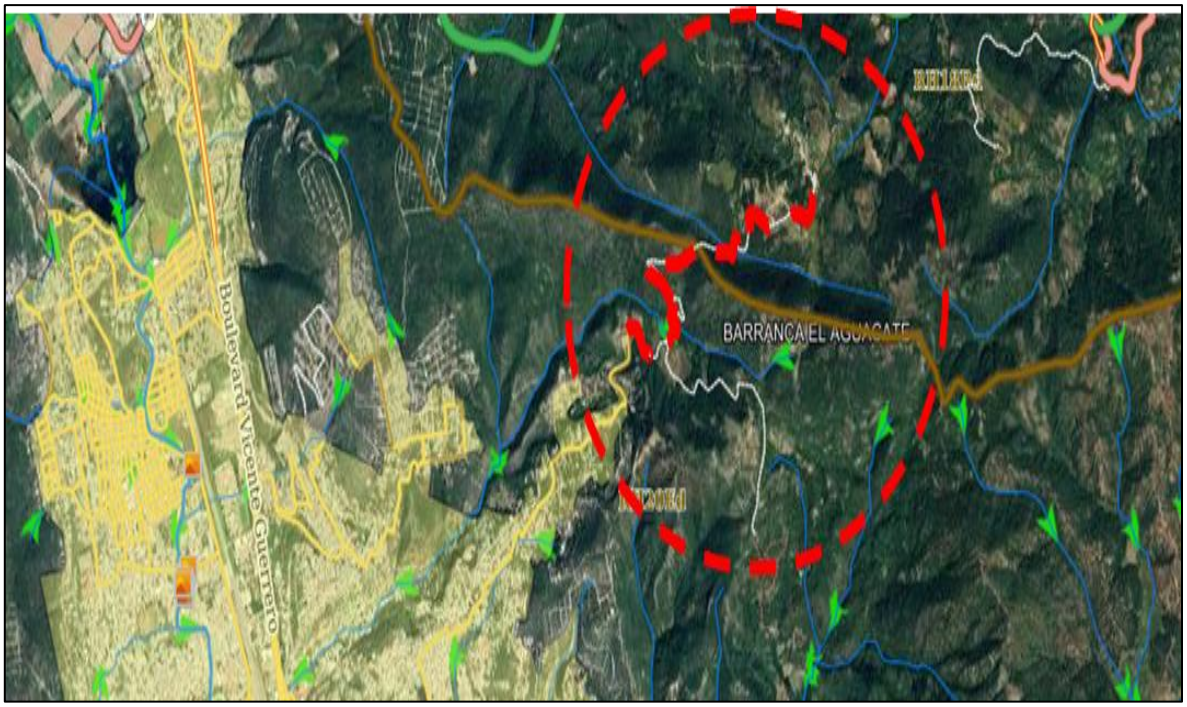

Ilustración 32.-Área de influencia de las corrientes de agua que corren de norte a sur.

La Barranca el Aguacate es uno de los cuerpos de agua con mayor relevancia en zona de influencia al área donde se pretenden realizar los trabajos. 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 del camino por tratarse de un camino rural con una frecuencia del trafico TDPA 50 vehiculos 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.

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, donde rocas individuales o grupos de rocas se sueltan de una ladera y ruedan hacia abajo, soltando escombros, 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. La 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 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 que dentro del SAR se presentan 6 tipos de vegetación, y dentro de la zona de afectación, en la zona puntual de los trabajos se presentan 3 y son los siguientes usos de suelo: Agricultura de Temporal, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino, además de áreas desprovistas de vegetación como los asentamientos humanos. 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.

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.

Área de influencia indirecta por el posible arrastre de sedimentos que podrá ser causado por la pavimentación del camino sobre las corrientes intermitentes se presenta de dos formas:

1. Los sedimentos que están constituidos por las partículas más finas mantenidas en suspensión por los remolinos de la corriente sólo se asientan cuando la velocidad de la corriente disminuye, o cuando el lecho se hace más liso o la corriente descarga en un pozo o lago.
2. Y las partículas sólidas de mayor tamaño que son arrastradas a lo largo del lecho de la corriente y se designan con el nombre de arrastre de fondo. Existe un tipo intermedio de movimiento en el que las partículas se mueven aguas abajo dando rebotes o saltos, a veces tocando el fondo y a veces avanzando en suspensión hasta que vuelven a caer al fondo.

Son estas las afectaciones que causarán el asolvamiento de los cauces de arroyos y ríos impidiendo el flujo natural de las corrientes de agua, de no ejecutar debidamente las medidas de mitigación necesarias.

IV.2.1. Medio físico

Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

Se puede caracterizar al SAR delimitado para el proyecto como un espacio geográfico donde actualmente 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 destinadas a la agricultura de temporal, pastizales, asentamientos humanos y caminos rurales.

El ecosistema ha sido fragmentado desde hace más de 40 años por la apertura de la brecha para comunicar la localidad de Huiteco con la capital del estado; la brecha como tal se había convertido en uno de los factores más importantes de amenaza para la fragmentación del sistema.

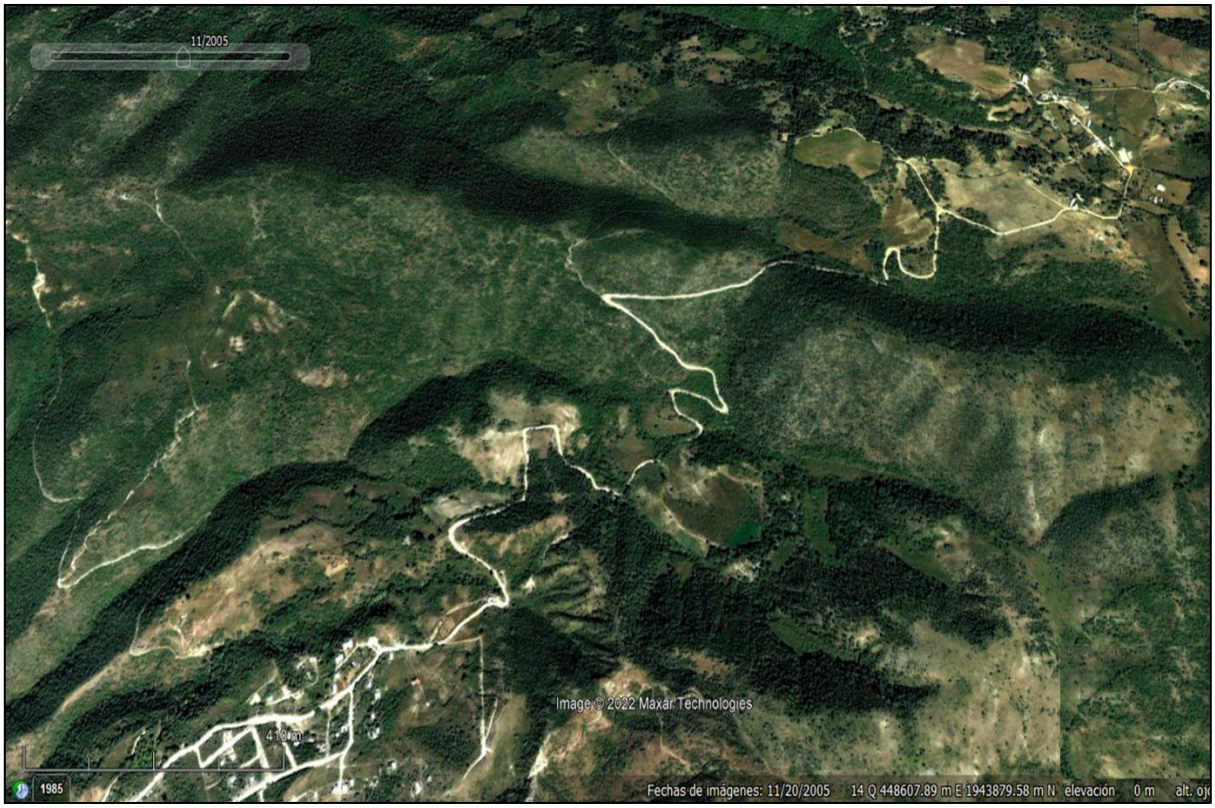

Ilustración 33.- Ortófono digital con fecha de 2005

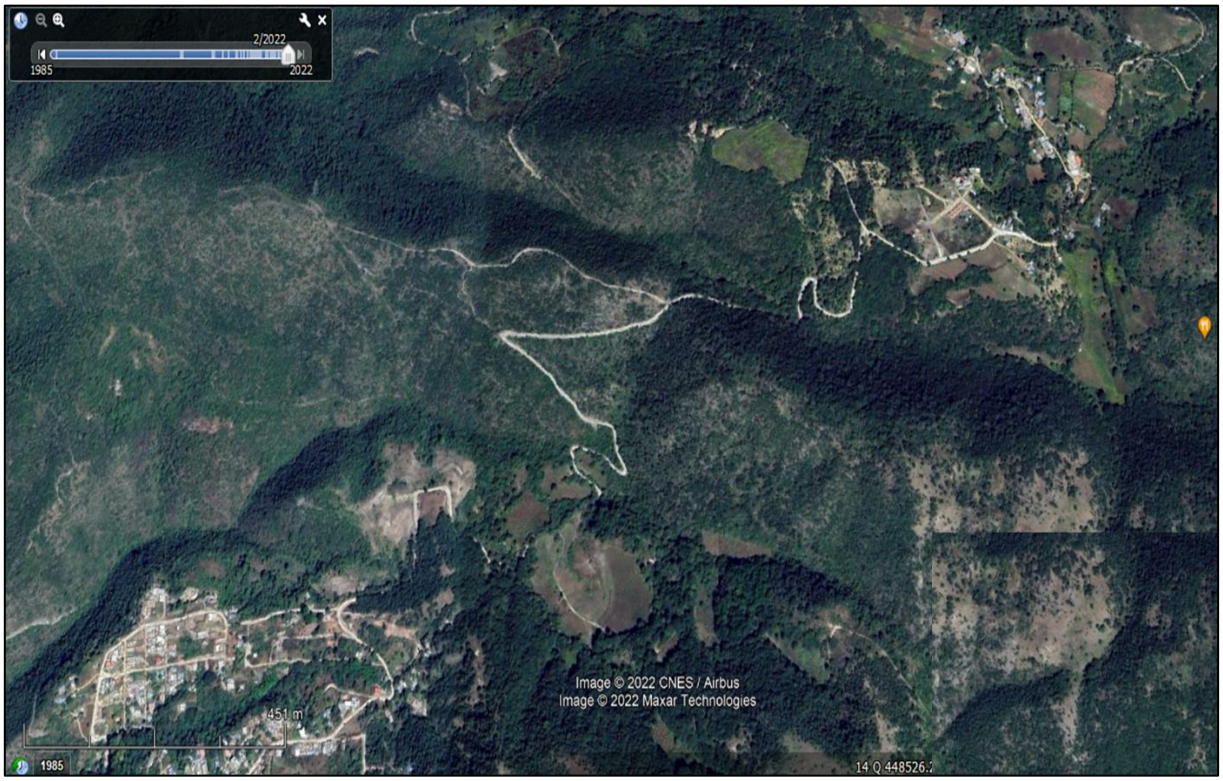

Ilustración 34.- Imagen satelital del año en curso, para la comparativa entre estas. Año 2005 al 2010.

El crecimiento poblacional es una de las principales causas del deterioro de la zona ya que con el crecimiento de la población disminuyen los manchones de vegetación ya que deforestan estos sitios para utilizar los terrenos para prácticas agrícolas, perdiendo de esta manera la cobertura vegetal.

Las diferentes formas del relieve que conforman el SAR han permitido que prevalezca la vegetación original, sobre todo en las áreas donde los terrenos son accidentados y con pendientes muy pronunciadas, las áreas situadas al margen del camino de terracería que comunica a Chilpancingo con la localidad de Huiteco cuenta con manchones conservados de Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino.

- La estructura de la vegetación de Bosque de encino, en la actualidad muestra un grado de conservación bueno.
- Las zonas que se encuentran más desprovistas de vegetación se ubican dentro de la mancha urbana, así como por los costados del camino de terracería existente.
- Uno de los problemas que sufre el ecosistema en la zona es la tala ilegal de especies arbóreas (Encino – Pino), para la venta de madera.
- Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando la calidad ambiental. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada para la región.

La superficie que abarcará la obra es 2.1 ha, para un Sistema Ambiental caracterizado para fines de evaluación con una extensión de 666.702 hectáreas.

Es importante mencionar 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 amplié para cumplir con las especificaciones del proyecto.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

A) Clima

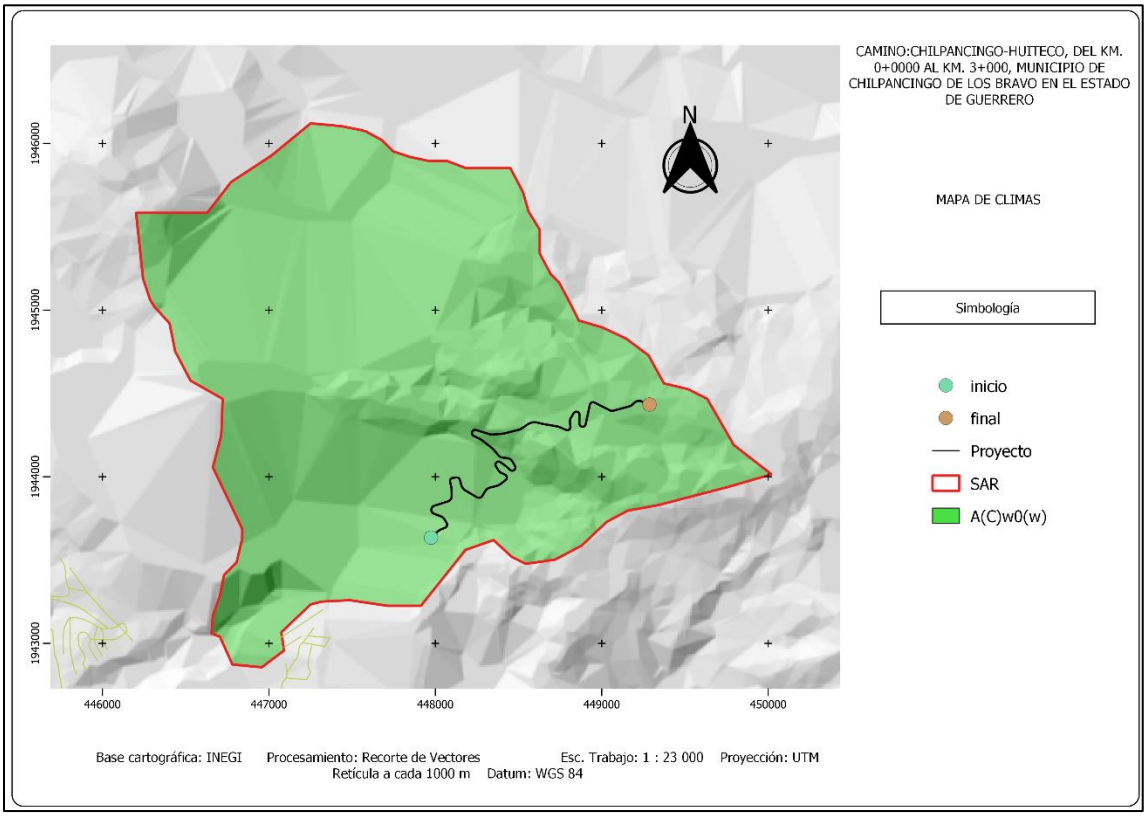

Ilustración 35.- Mapa de clima dentro del SAR

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen, modificada por Enriqueta García (1981), en el sistema ambiental regional los principales climas tropicales son los subgrupos de climas: Semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo, según el INEGI, con lluvias en verano, teniendo los siguientes tipos de clima: **Semicálido subhúmedo A(C)w0(w) este donde se presenta el tramo a modernizar y de mayor cobertura dentro del SAR y cálido subhúmedo Aw0 (w).**

Semicálido subhúmedo A(C)w0(w): Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.

Temperatura

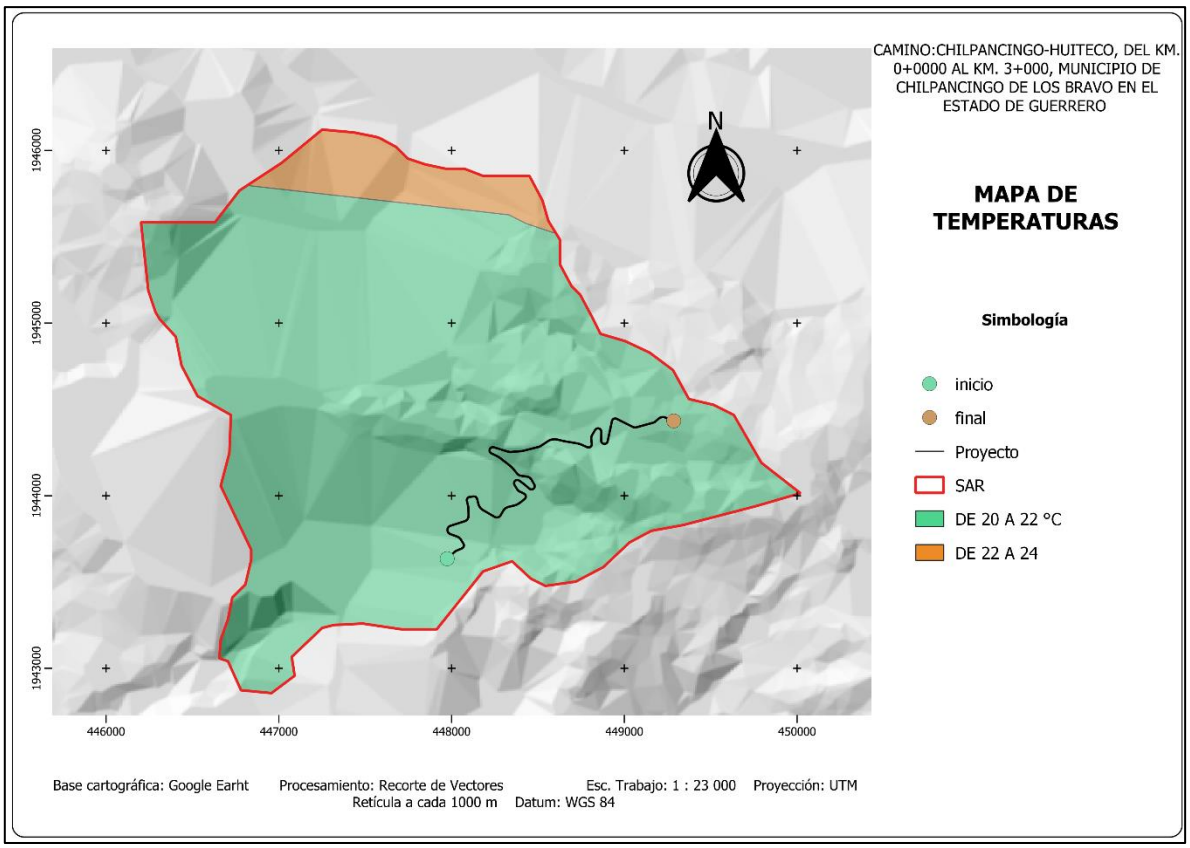

Ilustración 36.-Temperaturas registradas en el SAR del proyecto.

En el SAR se presentan dos rangos de temperatura que van de los 20 a 24°C, este de mayor cobertura dentro del Sistema ambiental regional y donde se encuentra inmerso el proyecto y las localidades principales a beneficiar, de los 20 a los 22°C, esta se encuentra en menor proporción en la parte alta del sistema ambiental regional.

Tabla 17.- parámetros climáticos promedio para el municipio de Chilpancingo de los bravo.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	32.5	39.6	38.5	39.5	38.2	36.3	35.7	35.0	34.0	38.6	39.5	34.0	39.6
Temp. máx. media (°C)	27.5	29.6	30.9	32.5	32.2	30.2	29.2	29.5	28.9	29.8	29.2	27.5	29.8
Temp. media (°C)	19.5	21.1	22.6	24.2	24.7	24.1	23.0	23.3	23.0	22.8	21.6	19.9	22.5
Temp. mín. media (°C)	11.4	12.6	14.3	16.0	17.3	18.0	16.8	17.1	17.1	15.8	14.0	12.3	15.2
Temp. mín. abs. (°C)	2.6	0.5	8.0	10.0	8.7	3.4	7.2	6.9	8.5	6.0	1.0	0.8	0.5
Lluvias (mm)	17.8	3.1	2.8	17.2	63.1	162.4	191.1	152.7	165.8	78.1	16.9	2.8	873
Días de lluvias (≥)	1.4	0.9	0.6	1.9	6.6	16.1	21.1	19.1	18.3	9.1	2.0	0.8	97.8

Fuente: SMN Conagua [14]

Precipitación

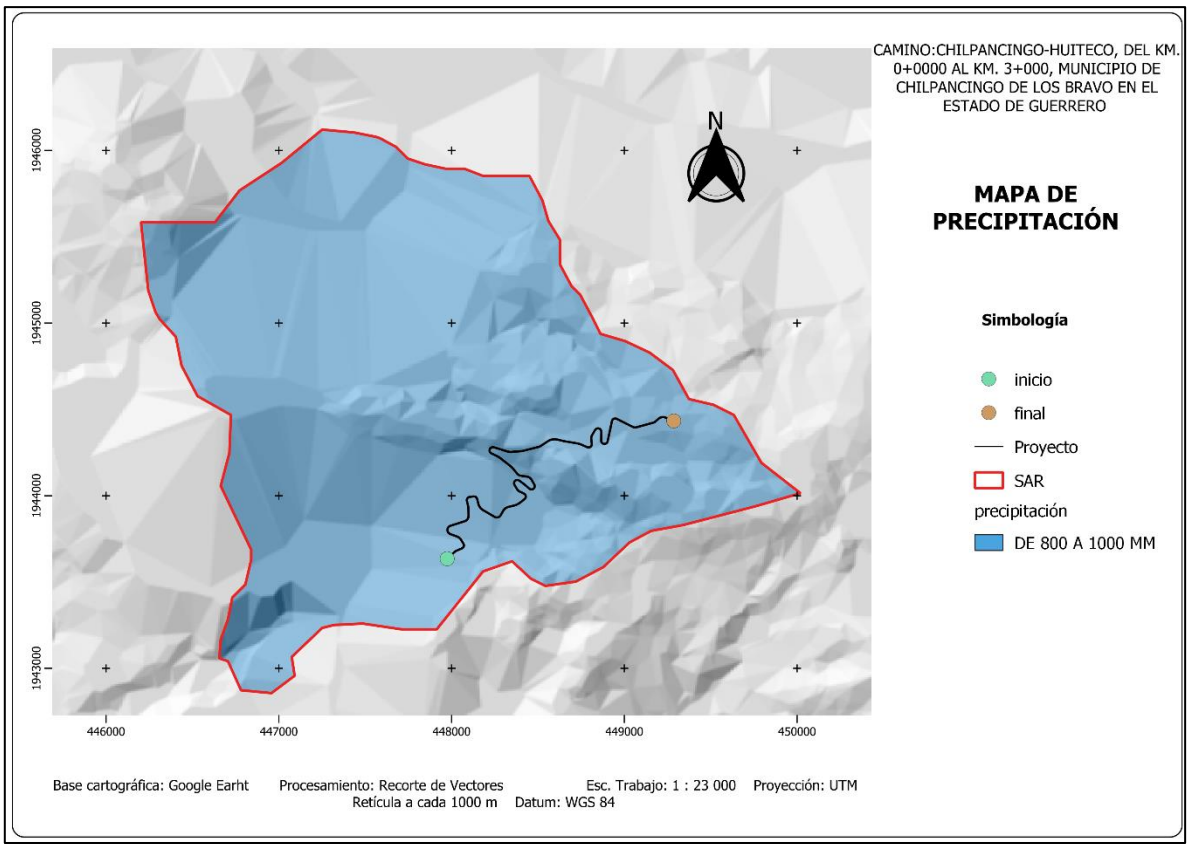

Ilustración 37.-Precipitación registrada en el SAR.

En el SAR, se registran un rango de precipitación donde se encuentra presente el camino a modernizar que va de los 800mm a los 1000 mm.

Aire

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. Debido a esto, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de microorganismos, o la apariencia física. Ejemplos de contaminantes que son importantes indicadores de la calidad del aire son el dióxido de azufre y las partículas de polvo y suciedad. La apariencia física del aire se puede medir, por ejemplo, determinando la turbidez del aire. La calidad del aire es uno de los temas en el programa de muchas autoridades internacionales. La OMS (Organización Mundial de la Salud), recomienda estándares para los contaminantes del aire que

pueden tener efectos en la salud. Cada gobierno tiene sus propios estándares para los contaminantes del aire. Estos estándares son concentraciones máximas, que pueden estar presentes en el aire. Aunque no existen registros conocidos de mediciones sobre la calidad del aire para la zona de estudio, de acuerdo a los parámetros que se consideran para su determinación, es posible valorar este factor de manera cualitativa, como se describe a continuación:

Tabla 18. 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 conforme al avance de la obra.



Ilustración 38.- Imagen donde se observa la buena calidad del aire en la zona de estudio.

B) Geología

Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte hacia la zona oriental. de la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste. La zona de influencia directa del estudio se ubica en la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de la cordillera Costera del Sur.

En esta provincia se presentan distintos terrenos con estratigrafías variadas relacionadas con distintos ambientes geológicos como son cuencas de depósito, arcos insulares y mares marginales que dieron origen a diversos tipos de depósitos

Vulcano sedimentarios y sedimentos marinos y continentales que se han diferenciado en distintos terrenos tectonoestratigráficos (Guerrero, Mixteco y Xolapa) y subterrenos (Teloloapan, Arcelia, Plataforma Guerrero-Morelos, etc.), cuyas edades varían desde el Paleozoico al Terciario

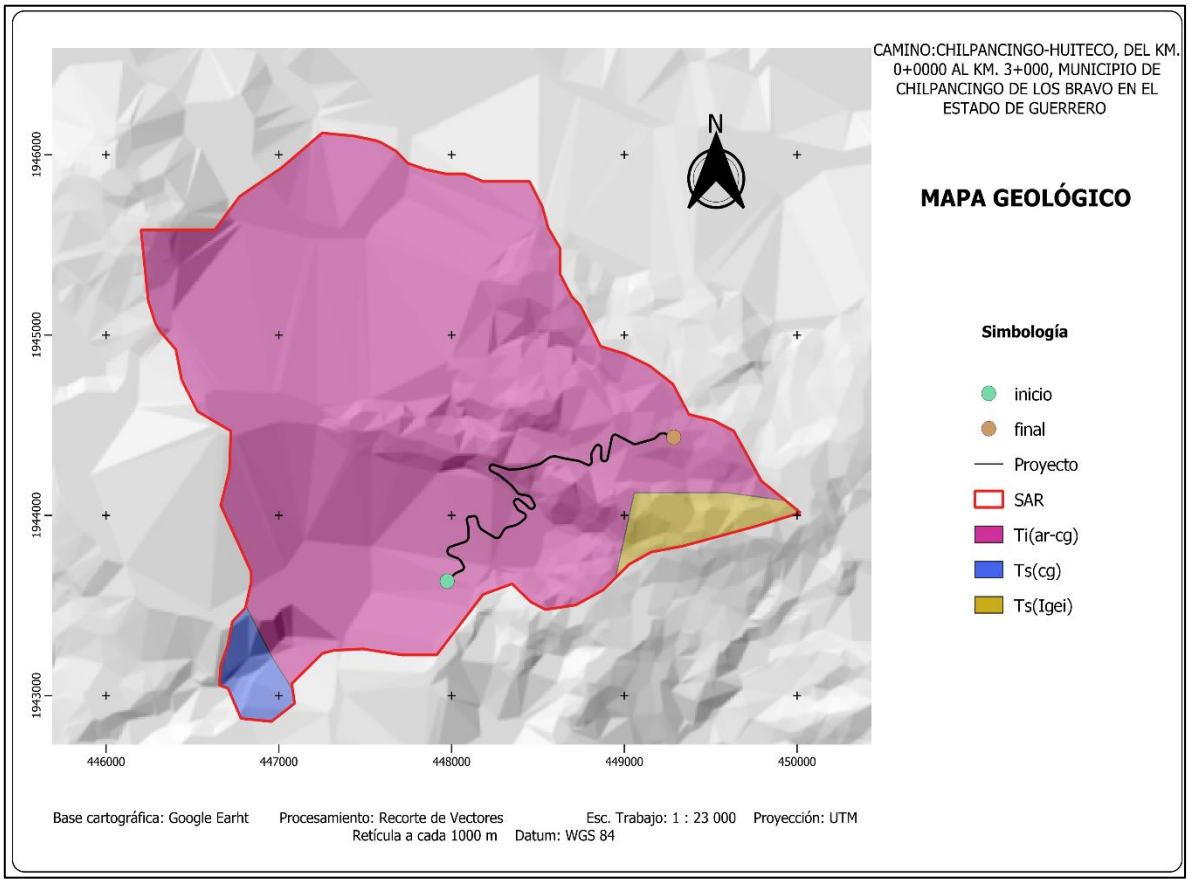

Ilustración 39. Material geológico presente en el SAR

Dentro del SAR del proyecto se registra 3 tipos de material geológico: la primera y de mayor porcentaje **Arenisca conglomerado Ti(ar-cg) abarcando toda el área del proyecto, siguiendo con Conglomerado Ts(cg)**, **Ignea extrusiva intermedia Ts(Igei) en menor porcentaje dentro del SAR.**

Arenisca conglomerada: Arenisca se define como una roca que se compone de granos de arena de tamaño de varios minerales en su mayoría de tamaño uniforme y, a menudo son suaves y redondeadas.

Conglomerado: Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien

redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz 15%).

Ígnea extrusiva intermedia: Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como LAVA. Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (Volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que sólo pueden ser observados por medio de una lupa (Textura afanítica). termino químico comúnmente usado para aquellas rocas que contienen más del 52% y menos del 65% de Si02.

Topoformas.

El Sistema Ambiental Regional presenta particularidades en cuanto a sus formas del relieve, éstas resultan de la combinación de rocas y las formas de ataque de los agentes atmosféricos.

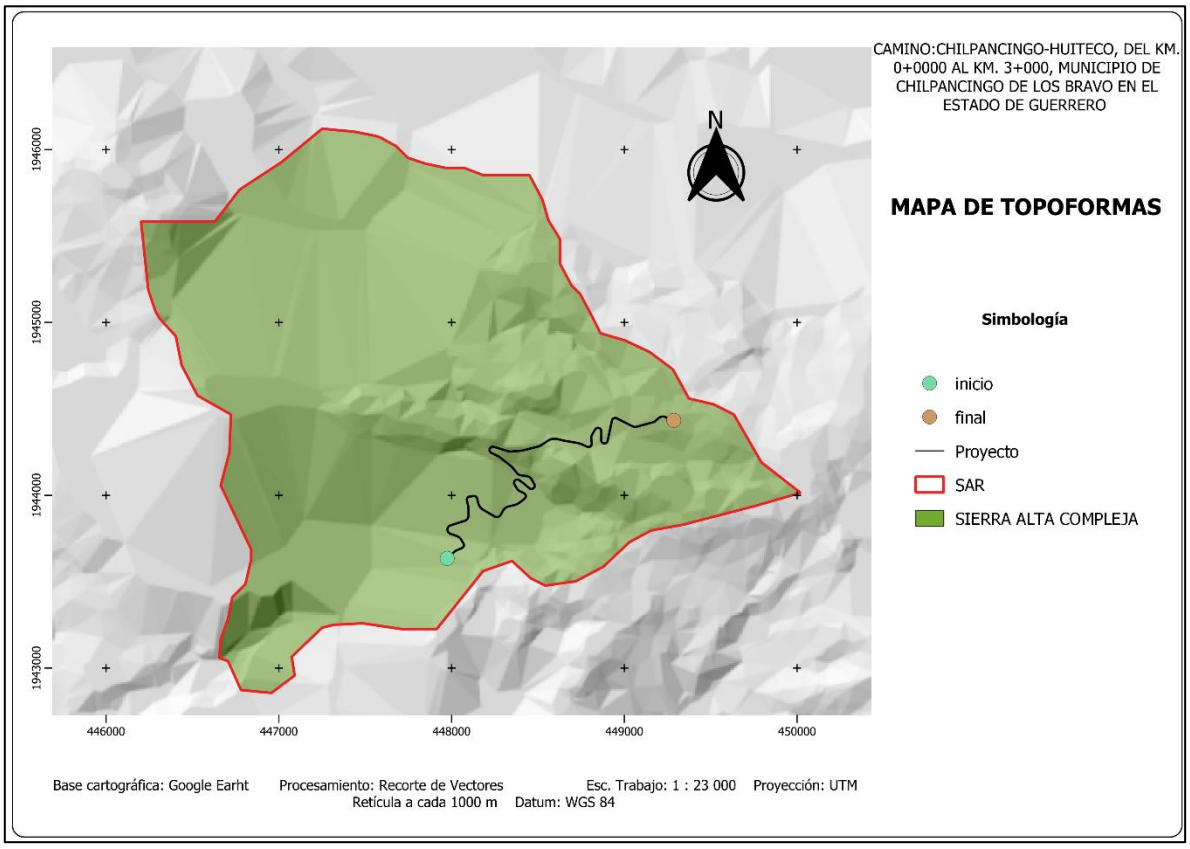

Ilustración 40. Topoformas dentro del SAR

En el SAR, se registra 1 tipo de topoforma, la cual es **Sierra Alta Compleja** abarcando toda la cobertura dentro del SAR y donde se encuentra presente el proyecto, así como las localidades presentes dentro del SAR.

Sierra Alta Compleja: Es una topoforma que se caracteriza por una línea de montañas y que posee una mayor altitud que la del entorno y que su litografía proviene de un origen diverso.

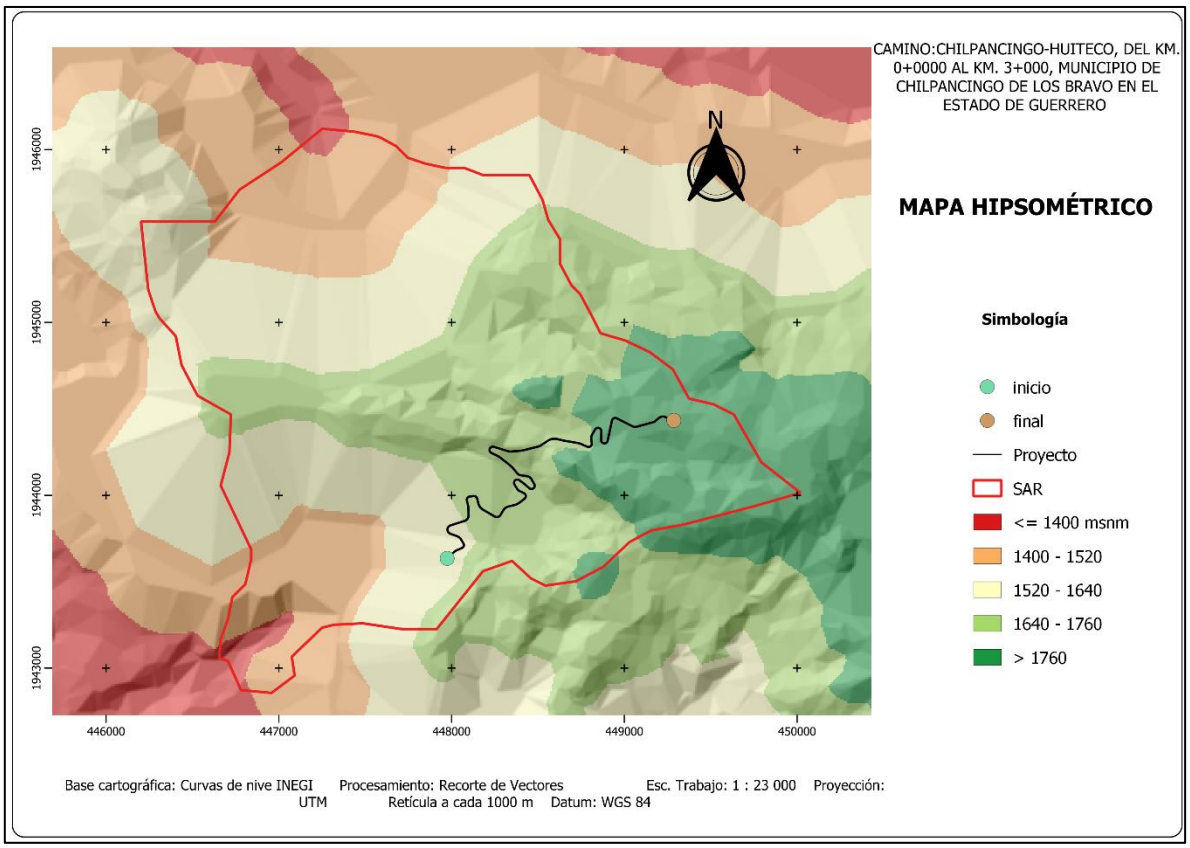

Ilustración 41. hipsometría presente en el SAR.

En el SAR, presenta alturas que van de los 1400 msnm a los 1760 msnm; el tramo a modernizar se presenta un rango que van de los 1520 a 1760 msnm

C) Suelos

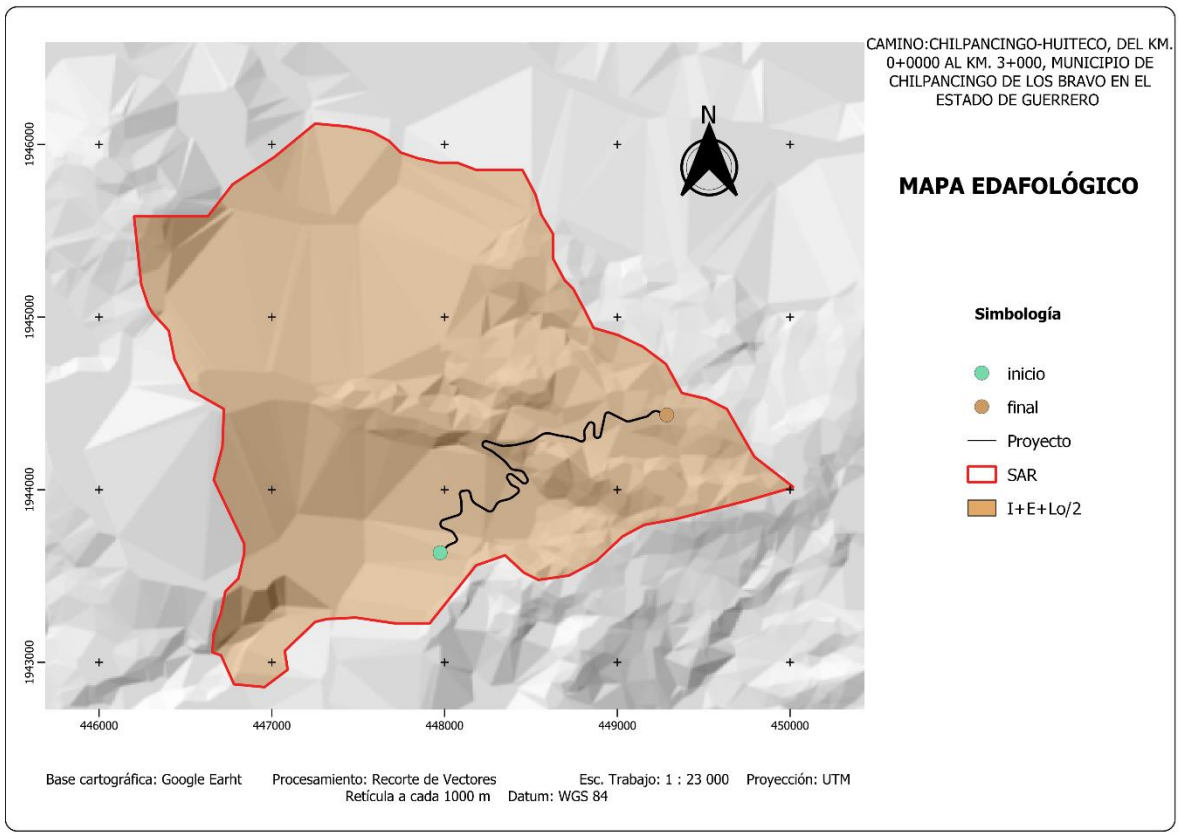

Ilustración 42. Mapa Edafológico para el SAR

Dentro del SAR, se presentan tres tipos de asociaciones edáficas que son: Litosol+ Rendzina + Luvisol órtico con texturas medias (I+E+Lo/2) abarcando toda la cobertura dentro del sistema ambiental regional.

Litosol

Del griego *lithos:* piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo

un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

Luvisol órtico

Dellatin *luvi, 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 puede 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 obscuros. 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. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

D) Hidrología superficial y subterránea

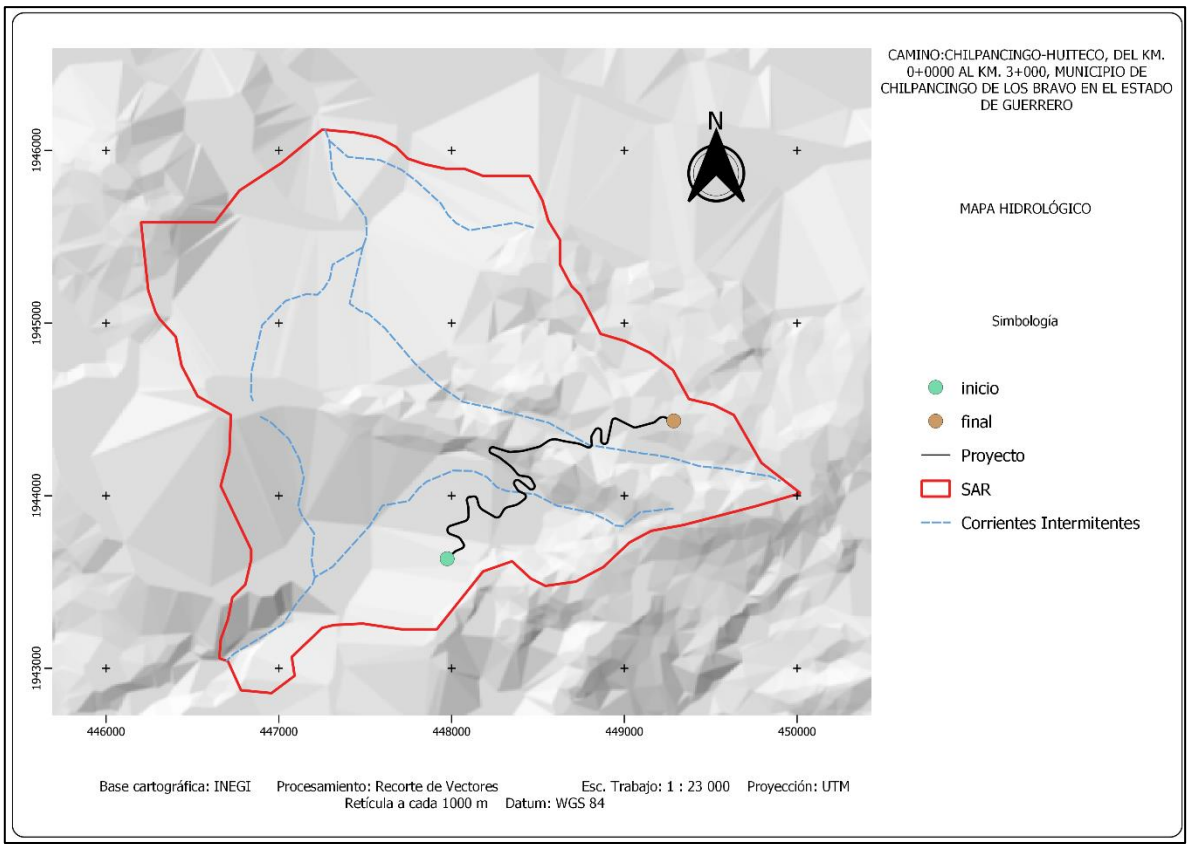

Ilustración 43. hidrológia del SAR

Dentro del SAR, la mayoría de las corrientes presentes son temporales. El SAR se localiza dentro de la Región hidrológica No. 18 denominada “Rio Balsas” en las cercanías de la zona donde se pretende la construcción de la carretera solo se localizan solo corrientes intermitentes una de ellas la Barranca el Aguacate.

Tabla 19.- Información de los Rasgos de la Región Hidrológica.

Identificador	18
Clave Región	RH18
Nombre Región	BALSAS
Área Km²	117203.89
Perímetro Km	2948.79

Tabla 20.-Información de Rasgos del Coeficiente de escurriendo de la Región hidrológica. 1:50 000

Identificador	568
FC	16793
Clave	3
Descripción	Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Área m²	4.89000000000
Perímetro m	129381744

Tabla 21.- Información de los Rasgos de la Red Hidrológica 1:50 000

Identificador	1208756
Clave de Subcuenca	RH18Bd
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	e14c28
Tipo de entidad	101
Entidad	CORRIENTE DE AGUA
Código de rasgo	3271
Condición de la corriente	INTERMITENTE
Edición	O
Fecha	30/11/1998
Habilitar o deshabilitar segmentos en red geométrica (enabled)	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)	
Calificador de Representación Geométrica	1
Identificador del punto de drenaje	6
Identificador de secuencia	1948
Magnitud de orden a nivel subcuenca (Clasificación de Strahler)	1
Magnitud de orden a nivel cuenca (Clasificación de Strahler)	1

Nivel de corriente a nivel subcuenca (Drain Stream Level)	3
Nivel de corriente a nivel cuenca (Drain Stream Level)	4
Longitud (m)	3116.8872
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel subcuenca (Arbolate Sum)	3116.8872
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel cuenca (Arbolate Sum)	3116.8872
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel subcuenca	53112.5183
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel cuenca	198007.9305

Tabla 22.-Información de los Rasgos de la Cuenca 1:50 000

Identificador	65
Clave Cuenca	RH18B
Nombre Cuenca	R. BALSAS - MEZCALA
Área Km²	14048.79
Perímetro Km	854.39

Tabla 23.- Información de los Rasgos de la Subcuenca 1:50 000

Identificador	168
Clave Subuenca	RH18Bd
Nombre subcuenca	R. Huajapa
Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ba R. Balsas - San Juan Tetelzingo
Total de descargas (principal)	1
Total de Descargas	1
Área Km²	1299.98
Perímetro Km	192.77
Densidad de Drenaje	1.7854
Coeficiente de Compacidad	1.5077
Longitud promedio de flujo superficial	0.140024644
Elevación Máxima Subcuenca(m)	2960
Elevación Mínima Subcuenca (m)	480
Pendiente Media Subcuenca (%)	39.05

Elevación Máxima Corriente Principal(m)	2749
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	480
Longitud de Corriente Principal (m)	79376
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.858
Sinuosidad de Corriente Principal	1.713166194

Método de Calculo

De acuerdo con la normatividad de la Comisión Nacional del Agua y de la Normatividad Técnica de la SCT, se establece que el periodo de retorno deberá fijarse en:

Tabla 24.- Periodo de retorno en función del tipo y de la localización de la carretera.

Tipo de Carretera	Periodo de retorno años	Observaciones
ET, A Y B	50	Carreteras localizadas en zonas no costeras de la República Mexicana.
ET, A Y B	100	Carreteras localizadas en zonas costeras de la República Mexicana.
C Y D	25	Carreteras localizadas en zonas no costeras de la República Mexicana.
C Y D	50	Carreteras localizadas en zonas costeras de la República Mexicana.

Tabla 25.-Calculo del Coeficiente de Escurrimiento (C)

Tipo de superficie por drenar	Área Parcial (km2)	C	Área parcial %	Promedio pesado
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	0.36	0.20	66.90 %	0.13
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino	0.11	0.16	21.20 %	0.03
Palmar inducido	0.06	0.17	11.90 %	0.02
	0.53		100 %	0.18

IV.2.2.2 Medio biótico.

Vegetación

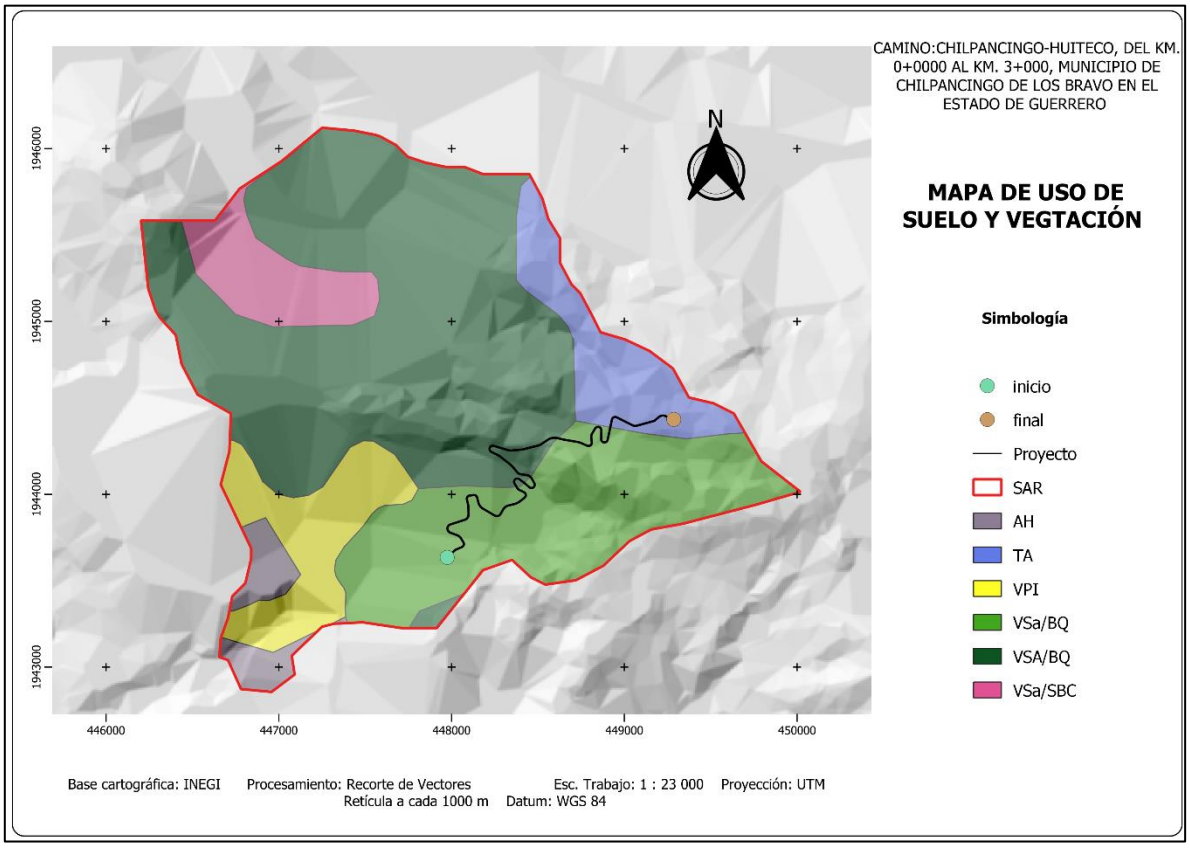

Ilustración 44. Uso de suelo y Vegetación dentro del SAR. Fuente: INEGI

En términos generales, en la delimitación del SAR con base al mapa de INEGI, se encuentran los siguientes tipos de vegetación: Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino (VSa/BQ), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (VSA/BQ), Vegetación Inducida de Palmar (VPI), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC) y dos cambios de uso de suelo: Agricultura Temporal (TA), y Asentamientos Humanos (AH).

Durante los trabajos de campo en la zona donde se pretende la modernización del tramo se presenta vegetación secundaria arbórea de bosque de encino (VSA/BQ), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (VSa/BQ) y agricultura temporal (TA). 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.

Descripción de los tipos de vegetación que se presentan en la zona de influencia directa del proyecto.

Bosque de encino

Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género Quercus (más de 200 especies en México); estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 m de altura desde abiertos a muy densos. En general, este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magno* INEGI. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie V. liifolia), encino blanco (*Quercus candicans*), roble (*Quercus crassifolia*), encino quebracho (*Quercus rugosa*), encino tesmolillo (*Quercus crassipes*), encino cucharo (*Quercus urbanii*), charrasquillo (*Quercus microphylla*), encino colorado (*Quercus castanea*), encino prieto (*Quercus laeta*), laurelillo (*Quercus mexicana*), *Quercus glaucoides, Quercus scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son arboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino

Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias

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:

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

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 *i*): $\frac{n_i}{N}$

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies

La vegetación de la microcuenca corresponde a los sitios de muestreo en vegetación. Y se tiene los siguientes resultados:

Tabla 26. Diversidad para estrato arbóreo dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Pinaceae	*Pinus sp*	Pino	Sc	2	0.016528926	-4.102643365	-0.067812287
Fagaceae	*Quercus acutifolia*	Encino colorado	Sc	8	0.066115702	-2.716349004	-0.179593323
Fagaceae	*Quercus obtusata*	Encino chino	Sc	15	0.123966942	-2.087740344	-0.258810787
Fabaceae	*Quercus castanea*	Encino capulincillo	Sc	10	0.082644628	-2.493205453	-0.206050037
Fagaceae	*Quercus elliptica*	Encino blanco	Sc	12	0.099173554	-2.310883896	-0.229178568
Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino quiebra hacha	Sc	15	0.123966942	-2.087740344	-0.258810787
Anacardiaceae	*Actinocheita potentillifolia*	Palo tostado	Sc	6	0.049586777	-3.004031076	-0.148960219
Leguminosae	*Lysiloma acapulcensis*	Tepehuaje	Sc	4	0.033057851	-3.409496184	-0.112710618
Cupresáceas.	*Cupressus sp*	Cipres	Sc	9	0.074380165	-2.598565968	-0.193281766
Cupressaceae	*Juniperus flaccida*	Enebro	Sc	9	0.074380165	-2.598565968	-0.193281766
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	Cazahuate	Sc	6	0.049586777	-3.004031076	-0.148960219
Leguminosae	*Eysenhardtia polystachya*	Vara prieto	Sc	2	0.016528926	-4.102643365	-0.067812287
Burseraceae	*Bursera bipinnata*	Copal chino	Sc	7	0.05785124	-2.849880397	-0.164869114
Burseraceae	*Bursera copallifera*	Copal	Sc	5	0.041322314	-3.186352633	-0.131667464
Burseraceae	*Bursera schlechtendalii*	Aceitillo	Sc	3	0.024793388	-3.697178257	-0.091665577
Burseraceae	*Bursera linaloe*	Linálo e	Sc	1	0.008264463	-4.795790546	-0.039634633
Sapindaceae	*Thouinidium decandrum*	Zorrillo	Sc	2	0.016528926	-4.102643365	-0.067812287
Betulaceae	*Alnus jorullensis*	Aile	Sc	2	0.016528926	-4.102643365	-0.067812287
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Pestaña de mula	Sc	2	0.016528926	-4.102643365	-0.067812287
Anacardiaceae	*Comocladia mollissima*	Cachimba	Sc	1	0.008264463	-4.795790546	-0.039634633
				121	**1**	**-66.14881852**	**-2.736170944**

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

Las especies con mayor abundancia son del género *Quercus*. Las especies de este género presenta mayor valor de densidad en muchos casos, indicando el grado de conservación y perturbación del ecosistema. El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=2.73**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado **Medio-alto** de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, en el tipo de vegetación presente.

Tabla 27. Diversidad para estrato arbustivo dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Asparagaceae	*Agave angustifolia*	Maguey Lechuguilla	Sc	21	0.269230769	-1.312186389	-0.353280951
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Sc	3	0.038461538	-3.258096538	-0.125311405
Leguminosae	*Acacia farnesiana*	Huizache	Sc	5	0.064102564	-2.747270914	-0.17610711
Leguminosae	*Mimosa pigra*	Garabatillo	Sc	4	0.051282051	-2.970414466	-0.152328947
Leguminosae	*Mimosa benthamii*	Uña de gato	Sc	3	0.038461538	-3.258096538	-0.125311405
Leguminosae	*Mimosa polyantha*	espinillo	Sc	3	0.038461538	-3.258096538	-0.125311405
Arecaceae	*Brahea dulcis*	Palma zoyate	Sc	22	0.282051282	-1.265666373	-0.356982823
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Chapulixtle	Sc	7	0.08974359	-2.410798678	-0.216353727
Agavaceae	*Agave cupreata*	Agave papalote	Sc	8	0.102564103	-2.277267285	-0.233565875
Leguminosae	*Calliandra anomala*	Cabello de angel	Sc	2	0.025641026	-3.663561646	-0.093937478
				78	**1**	**-26.42145536**	**-1.95849113**

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

Las especies con mayor abundancia son del género *Mimosa*. Las especies de este género presenta mayor valor de densidad en muchos casos, indicando el grado de conservación y perturbación del ecosistema. El valor del Índice de

diversidad de Shannon es **H'=1.95**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado **Bajo** de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, en el tipo de vegetación presente.

Tabla 28. Diversidad para estrato herbáceo dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	Botón de oro	Sc	5	0.151515152	-1.887069649	-0.285919644
Asteraceae	*Bacharis conferta*	Escoba	Sc	7	0.212121212	-1.550597412	-0.328914603
Lamiáceas	*Salvia polystachya*	Romerillo	Sc	12	0.363636364	-1.011600912	-0.367854877
Amarathaceae	*Amaranthus spinosus*	Quelite espinoso	Sc	5	0.151515152	-1.887069649	-0.285919644
Asclepiadaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo	Sc	2	0.060606061	-2.803360381	-0.169900629
Lythraceae	*Cuphea aequipetala*	Hierba de cancer	Sc	1	0.03030303	-3.496507561	-0.105954775
Leguminosae	*Aeschynomene americana*	Pega pega	Sc	1	0.03030303	-3.496507561	-0.105954775
				33	**1**	**-16.13271313**	**-1.65041895**

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

Las especies con mayor abundancia son del género *Salvia*. Las especies de este género presenta mayor valor de densidad en muchos casos, indicando el grado de conservación y perturbación del ecosistema. El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=1.65**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado **Bajo** de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, en el tipo de vegetación presente.

Procedimiento y método de muestreo de flora.

El método utilizado para la vegetación presente en el área fue mediante cuadrantes, estos se tomaron dependiendo de la forma de vida y de la densidad de los individuos a muestrear. Para muestrear el arbolado mayor, se establecieron cuadrantes de 40X20 (500 m2), para muestrear bejucos y arbustos, se establecieron cuadrantes de 4 m2 (2x2 m) estos dentro de los 500 m2, para la toma de datos de la vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue 1 m2 (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas, estos se establecieron dentro de los cuadrantes de 4 m2.



En la identificación y muestreo de la flora que se encuentran dentro del SAR. El muestreo fue de forma **Dirigida**, dentro del SAR en áreas visiblemente conservadas, que claramente representan tipos de vegetación definidos y en zona adyacente al camino específicamente en zonas de mayor cobertura vegetal debido a que la mayor parte del camino de terracería, los terrenos son agropecuarios, casas particulares y no tienen mucha densidad vegetal, sin embargo, hay presencia de pequeños manchones definidos de VSA/BQ y VSA/BQ.

Material

El material que se utilizó durante en el trabajo de campo son: Cinta métrica, claves taxonómicas de flora, GPS, libreta de notas, aerosol, metro, cámara fotográfica, binoculares, etc.

Tabla 29. Especies representativas de los terrenos de cultivo.

Nombre Común	Nombre Científico
Maíz	*Zea mays*
Plátano	*Musa sapientum*
Calabaza	*Cucurbita pepo*



Ilustración 45.-Trabajos de campo que se realizaron en la zona de influencia del proyecto.

Tabla 30. Especies presentes en el SAR.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010
Pinaceae	*Pinus pringlei*	Pino coyote	Sc
Pinaceae	*Pinus ayacahuite*	ocote	Sc
Pinaceae	*Pinus sp*	Pino	Sc
Fagaceae	*Quercus acutifolia*	Encino colorado	Sc
Fagaceae	*Quercus magnoliifolia*	Encino amarillo	Sc
Fagaceae	*Quercus obtusata*	Encino chino	Sc
Fabaceae	*Quercus castanea*	Encino capulincillo	Sc
Fagaceae	*Quercus elliptica*	Encino blanco	Sc
Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino quiebra hacha	Sc
Fagaceae	*Quercus candicans*	Encino cenizo	Sc
Anacardiaceae	*Actinocheita potentillifolia*	Palo tostado	Sc
Anacardiaceae	*Actinocheita filicin*	Tetlate	Sc
Leguminosae	*Lysiloma acapulcensis*	Tepehuaje	Sc
Leguminosae	*Pithecellobium dulce*	Pinzan	Sc
Annonaceae	*Annona reticulata*	Anona	Sc
Apocynaceae	*Stemmadenia obovata*	Tepechicle	Sc
Asteraceae	*Dyssodia papposa*	flamenquill	Sc
Apocynaceae	*Plumeria rubra*	Cacalosuchil	Sc
Cupresáceas.	*Cupressus lusitanica*	Cipres	Sc
Asparagaceae	*Agave angustifolia*	Maguey Lechuguilla	Sc
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	Botón de oro	Sc
Asteraceae	*Bacharis conferta*	Escoba	Sc
Asteraceae	*Bidens alba*	Manzanilla silvestre	Sc
Asteraceae	*Bidens pilosa*	Blanquito	Sc
Apocynaceae	*Thevetia thevetioides*	Huevo de gato	Sc
Lamiáceas	*Salvia coccinea*	Flor de colibri	Sc
Lamiáceas	*Salvia polystachya*	Romerillo	Sc
Cupressaceae	*Juniperus flaccida*	Enebro	Sc
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Sc
Anacardiaceae	*Rhus standleyi*	Vinagrillo	Sc
Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis*	Bugambilia	Sc
Solanaceae	*Cestrum dumetorum*	Hediondilla	Sc
Asteraceae	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	Sc
Acanthaceae	*Justicia spicigera*	Muicle	Sc
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Sc
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Clavelina	Sc
Leguminosae	*Delonix regia*	Tabachin	Sc
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	Cazahuate	Sc

Convolvulaceae	*Ipomoea Tricolor*	Moradillo	Sc
Compositae	*Cosmos sulphureus*	Chinula	Sc
Amarathaceae	*Amaranthus spinosus*	Quelite espinoso	Sc
Leguminosae	*Acacia farnesiana*	Huizache	Sc
Leguminosae	*Mimosa pigra*	Garabatillo	Sc
Leguminosae	*Mimosa benthamii*	Uña de gato	Sc
Araceae	*Alocasia sp*	Oreja de elefante	Sc
Musaceae	*Musa sapientum*	Platano	Sc
Bromelliaceae	*Tillandsia festucoides*	Gallito	Sc
Leguminosae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Sc
Gramineae	*Cymbopogon citratus*	Pasto limon	Sc
Leguminosae	*Mimosa polyantha*	espinillo	Sc
Apocynaceae	*Catharanthus roseus*	Vinca	Sc
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Árbol de la tristeza	Sc
Melastomataceae	*Tibouchina hintonii*	Mortiño	Sc
Papaveraceae	*Bocconia arborea*	Llora sangre	Sc
Asparagaceae	*Yucca sp.*	Datil	Sc
Amarathaceae	*Amaranthus hybridus*	Quelite	Sc
Leguminosae	*Cassia tora*	Senna	Sc
Combretaceae	*Terminalia catappa*	Almendro	Sc
Leguminosae	*Eysenhardtia polystachya*	Vara prieto	Sc
Leguminosae	***Erythrina americana***	**colorín**	**A**
Malvaceae	*Sida collina*	Escobilla	Sc
Malvaceae	*Sida acuta*	Tapaculo	Sc
Burseraceae	*Bursera bipinnata*	Copal chino	Sc
Burseraceae	*Bursera copallifera*	Copal	Sc
Burseraceae	*Bursera schlechtendalii*	Aceitillo	Sc
Burseraceae	*Bursera linaloe*	Linaloe	Sc
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	Sc
Leguminosae	*Acacia cornijera*	Cuernitos	Sc
Poaceae	*Bouteloua filiformis*	Gramilla	Sc
Dennstaedtiaceae	*Pteridium caudatum*	Helecho	Sc
Arecaceae	*Brahea dulcis*	Palma zoyate	Sc
Apocynaceae	*Allamanda cathartica*	Trompetilla	Sc
Meliaceae	*Trichilia sp.*	Limoncillo	Sc
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Chapulixtle	Sc
Sapindaceae	*Thouinidium decandrum*	Zorrillo	Sc
Betulaceae	*Alnus jorullensis*	Aile	Sc
Agavaceae	*Agave cupreata*	Agave papalote	Sc
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Pestaña de mula	Sc
Asclepiadaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo	Sc

Verbenaceae	*Lantana hispida*	blanquito	Sc
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Sc
Fabaceae	*Calliandra anomala*	Cabello de angel	Sc
Poaceae	*Panicum maximum*	Hierba de guinea	Sc
Lythraceae	*Cuphea aequipetala*	Hierba de cancer	Sc
Amaranthaceae	*Gomphrena decumbens*	Cabezona	Sc
Apiaceae	*Eryngium cymosum*	Hierba de sapo	Sc
Apiaceae	*Eryngium longifolium*	Sapotillo	Sc
Apocynaceae	*Matelea crenata*	Venenillo	Sc
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	Sc
Leguminosae	*Aeschynomene americana*	Pega pega	Sc
Leguminosae	*Dalea leptostachya*	Moradillo	Sc
Acathaceae	*Ruellia blechum*	Cancerillo	Sc
Anacardiaceae	*Comocladia mollissima*	Cachimba	Sc

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

Dentro del SAR, se encontraron una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El colorín (*Erythrina americana)*, es un árbol que se localiza en terrenos particulares, sin embargo, no se verá afectada durante las actividades de modernización del camino.

Tabla 31.-Especies florísticas que están en la NOM-059- SEMARNAT-2010, registradas en el sistema ambiental (SAR) y eje del camino.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Forma Biológica	Tipo de vegetación
Colorín	*Erythrina americana*	A (amenazada)	árbol	Terrenos particulares

Listado Floristico



Ilustración 46.- ***Erythrina americana***



Ilustración 48.- ***Brahea dulcis***



Ilustración 47.- ***Rhus standleyi***

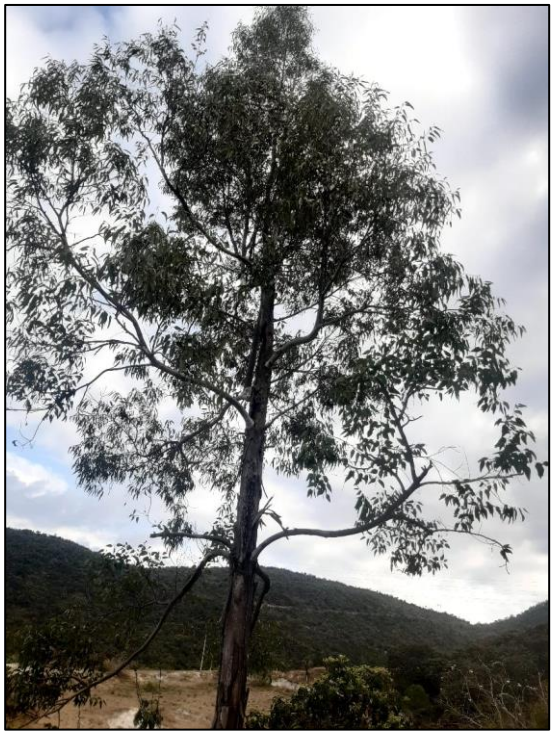

Ilustración 49- ***Eucalyptus globulus***



Ilustración 50- ***Castilleja arvensis***



Ilustración 52.- ***Quercus rugosa***



Ilustración 51- ***Heliocarpus americanus***



Ilustración 53.- ***Quercus magnoliifolia***



Ilustración 54.- ***Cupressus lusitanica***



Ilustración 56.- ***Agave angustifolia***



Ilustración 55.- ***Casuarina equisetifolia***



Ilustración 57.- ***Lysiloma acapulcensis***



Ilustración 58.- *Dodonaea viscosa*



Ilustración 59- *Thevetia thevetioides*

Fauna terrestre y/o acuática

Fauna

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no sólo por poseer un alto número de especies, que es la noción más común de biodiversidad, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica, como el genético y el de ecosistemas. Es por ello que la conservación y protección de la vida silvestre son componentes prioritarios de la política ambiental de México debido, no sólo a su diversidad, sino a que ésta se encuentra amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas del país.

Su reservorio biológico es uno de los principales países megadiversos del mundo, resguarda alrededor de 200 mil especies diferentes, lo cual equivale del 10 al 12 por ciento de la biodiversidad mundial, casi 600 especies se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies tienen propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación (NOM 059 SEMARNAT) y cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales.

El Estado de Guerrero, se localiza en el centro sur de la República Mexicana, entre los paralelos 16° y 18° de latitud norte y 102° y 96° de longitud oeste. Su ubicación geográfica en el límite de las regiones neotropical y holártica, determina una gran complejidad geomorfológica y climática, además de topográfica.

En el Estado de Guerrero tenemos el 4° lugar en biodiversidad y 3° lugar de endemismo a nivel nacional (CONABIO, 1998). Hay un inventario de fauna silvestre de 945 especies distribuidas así: 142 especies de mamíferos, 529 de aves, 68 de anfibios, 161 reptiles y 45 de peces. En la zona del proyecto cuenta con diversas especies de fauna en la bibliografía que se encontró se mencionan las siguientes especies: gavilán, zopilote, conejo, tlacuache, iguana, coyote, rata, culebras, víboras, zorrillo, mapache, alacrán, sánate, tejón, pájaros de diversas variedades etc.

Para determinar la composición y diversidad faunística en el SAR dentro del proyecto denominado **"Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del camino: Chilpancingo-Huiteco, tramo: del Km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km. En el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el estado de Guerrero."**

Se realizó una búsqueda directa de evidencias de fauna silvestre, el procedimiento consistió en realizar observaciones exhaustivas (visuales y auditivas), la superficie del SAR es de 666.70 Ha. Se muestrearon 15 puntos dentro del SAR, los cuadrantes fueron de 25 m x 25 m, la superficie de los cuadrantes es de 625 m^2, con un total de 9,375 m^2 de SAR muestreado. Se realizaron muestreos (visuales y auditivos) en rotaciones de 06:00 a 09:00 hrs., 13:00 a 15:00 hrs y de 18:00 hrs a 20:00 hrs. estos horarios se hicieron por 3 días, en 2 salidas diferentes, siguiendo los mismos horarios los 3 días por salida.

Los tipos de evidencias de la existencia de fauna silvestre que se buscaron son los siguientes:

1-Observación directa, 2-Excretas, 3-Madrigueras, 4-Nidos, 5- Restos corporales, 6-Huellas, 7-Cantos, 8-Ruidos.



Ilustración 60.-Recorridos realizados en la zona de influencia donde se pretenden realizar los trabajos.



Ilustración 61.-Colocación de trampas, para la captura de mamíferos menores.

Para el registro de evidencias se utilizó cámara digital, binoculares, GPS y una libreta para realizar anotaciones, Cada evidencia encontrada se contabilizo como 1 individuo. En los trabajos de muestreo de fauna silvestre no se realizaron capturas de ejemplares de aves para evitar el daño probable a individuos de especies protegidas.

Para el registro de mamíferos pequeños se utilizaron trampas Sherman plegadizas de 8x9x23 cm para la captura de animales vivos y para mamíferos medianos se utilizaron trampas Tomahowh de 32x10x12. Se colocaron diez trampas Sherman y dos Tomahowh, se hacen dos repeticiones por cada uno de los cuadrantes.

Las siguientes tablas son el resultado de la observación directa y de la revisión de listados de vertebrados terrestres para la zona:

Tabla 32.-MAMMALIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Tipo de obs.
Canidae	*Canis latrans*	*Coyote*	*SS*	*RB*
	Urocyon cinereoargenteus	*Zorra gris*	*SS*	*E*
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	*Venado de Cola Blanca*	*SS*	*E*
Cricetidae	*Baiomys musculus*	*Ratón sureño*	*SS*	*RB*
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	*Armadillo nueve bandas*	*SS*	***OD***
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	*Tlacuache norteño*	*SS*	***OD***
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	*Conejo de Monte*	*SS*	***OD***
Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	*Zorrillo de Espalda Blanca Norteño*	*SS*	***OD***
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	*Murcielago frutero*	*SS*	***OD***
Procyonidae	*Procyon lotor*	*Mapache*	*SS*	***OD***
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	*Ardilla vientre rojo*	*SS*	***OD***

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)**, observaciones directas **(OD)** y Entrevista **(E).**

Tabla 33.-AMPHIBIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM- 059	Tipo de obs.
Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo de Los Pinos	SS	**OD**
	Rhinella horribilis	Sapo	SS	**OD**
	Dryophytes arenicolor	*Rana de árbol color arena*	SS	RB
Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana Arborícola Mexicana	SS	**OD**
Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana Leopardo de Forrer	**Pr**	RB

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)**, observaciones directas **(OD)** y Entrevista **(E).**

Tabla 34.-REPTILIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM- 059	Tipo de obs.
Boidae	*Boa constrictor*	Mazacuata	**A**	E
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora de petatillos	SS	**OD**
	Masticophis mentovarius	Culebra Chirriadora Neotropical	SS	**OD**
Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	SS	**OD**
Phrynosomatidae	*Sceloporus formosus*	Lagartija Espinosa Esmeralda Norteña	SS	RB
	Sceloporus horridus	Lagartija espinosa del pacífico	SS	**OD**
	Sceloporus siniferus	Lagartija Espinosa de Cola Larga	SS	**OD**
Viperidae	*Crotalus culminatus*	Cascabel Tropical del Pacífico	SS	RB

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)**, observaciones directas **(OD)** y Entrevista **(E).**

Para las aves se agruparon por su presencia como lo sugiere CONABIO, siendo el grupo de fauna más representativo y observado durante los trabajos de campo, las categorías de presencia son las siguientes:

- Residentes, con presencia todo el año R o residente únicamente en época de reproducción Rr

- Migratorios: son especies que pasan por el sitio en alguna temporada del año y pueden ser migratorio (únicamente en época de no reproducción, Mnr) migratorio (transitorio o de paso, M)
- Estacional con permanencia incierta
- Introducida (I)
- Nativa (N)
- Reintroducida (Ri)
- Introducida o reintroducida (Ir)
- Errante (E)
- Estatus desconocido
- Endémica (En)

Tabla 35.-AVES

Familia	Nombres científicos	Nombre común	NOM-059	Tipo de obs.	Distribución
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguila cola roja	SS	RB	N
Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	SS	RB	N
Cathartidae	*Cathartes aura*	Buitre cabecirroja	SS	**OD**	N
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola colilarga	SS	**OD**	R
	Streptopelia decaocto	Paloma Turca de Collar	SS	RB	I
	Zenaida asiatica	Paloma aliblanca	SS	**OD**	R
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	SS	**OD**	R
	Piaya cayana	Cuclillo Canelo	SS	**OD**	-
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	SS	RB	N
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	SS	**OD**	R
	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	SS	**OD**	N

Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	SS	RB	N
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	SS	**OD**	N
Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto corona café	SS	**OD**	N
Passerellidae	*Peucaea humeralis*	Zacatonero Pecho Negro	SS	RB	N
	Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	SS	RB	N
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrion comun	SS	**OD**	I
Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe Oliváceo	SS	RB	N
Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado	SS	**OD**	En
Troglodytidae	*Campylorhynchus jocosus*	Matraca del Balsas	SS	**OD**	En
Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canelo	SS	**OD**	En
Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito Chillón	SS	**OD**	N
	Myiozetetes similis	Luisito Común	SS	**OD**	N
	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	SS	**OD**	N
	Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí	SS	**OD**	-
Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo Gorjeador	SS	RB	N

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos (RB) y observaciones directas (OD) e indirectas en campo.

Nom. 059 SEMARNAT 2010: A: Amenazada, Pr: Protección especial, P: Peligro de extinción, SS: Sin status; Tipo de Observación: OD: Observación directa, RB: Registro bibliográfico, Entrevista (E).

De acuerdo en los resultados obtenidos se enlistaron un total de 50 especies que incluye a los grupos de mamíferos (11 especies), aves (26 especies), anfibios (5 especies) y reptiles (8 especies).

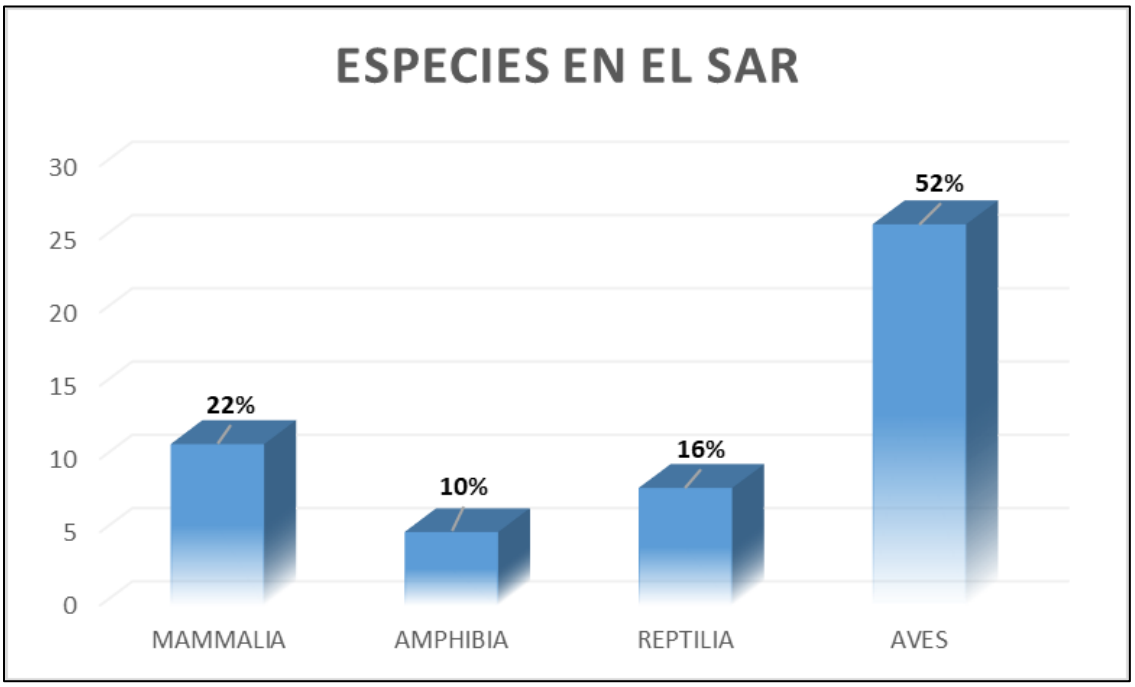

Ilustración 62.-Porcentaje de los cuatro grupos de vertebrados que se reportan en revisiones bibliográficas y por observación directa.

Listado de especies encontradas en la microcuenca y su abundancia relativa de las especies que se Observaron Directamente en el SAR.

Tabla 36.-Abundancia relativa Mamíferos.

MAMÍFEROS				
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059**	**Número de especies**	**Abundancia relativa**
Dasypus novemcinctus	Armadillo nueve bandas	SS	3	0.1111111111
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	SS	4	0.1481481481
Sylvilagus cunicularius	Conejo de Monte	SS	2	0.0740740741
Conepatus leuconotus	Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	SS	1	0.037037037
Artibeus jamaicensis	Murcielago frutero	SS	5	0.1851851852
Procyon lotor	Mapache	SS	2	0.0740740741
Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	SS	10	0.3703703704
TOTAL			**27**	**1**

Tabla 37.-Abundancia Relativa Anfibios.

ANFIBIOS				
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059**	**Número de especies**	**Abundancia relativa**
Incilius occidentalis	Sapo de Los Pinos	SS	4	0.3636363636
Rhinella horribilis	Sapo	SS	2	0.1818181818
Smilisca baudinii	Rana Arborícola Mexicana	SS	5	0.4545454545
TOTAL			**11**	**1**

Tabla 38.- Abundancia Relativa Reptiles

REPTILES				
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059**	**Número de especies**	**Abundancia relativa**
Drymobius margaritiferus	Culebra corredora de petatillos	SS	3	0.1111111111
Masticophis mentovarius	Culebra Chirriadora Neotropical	SS	3	0.1111111111
Anolis nebulosus	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	SS	6	0.2222222222
Sceloporus horridus	Lagartija espinosa del pacífico	SS	10	0.3703703704
Sceloporus siniferus	Lagartija Espinosa de Cola Larga	SS	5	0.1851851852
TOTAL			**27**	**1**

Tabla 39.- Abundancia Relativa Aves

AVES				
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059**	**Número de especies**	**Abundancia relativa**
Cathartes aura	Buitre cabecirroja	SS	11	0.1
Columbina inca	Tórtola colilarga	SS	15	0.1363636364
Zenaida asiatica	Paloma aliblanca	SS	8	0.0727272727
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	SS	7	0.0636363636
Piaya cayana	Cuclillo Canelo	SS	4	0.0363636364
Icterus cucullatus	Calandria Dorso Negro Menor	SS	6	0.0545454545
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	SS	12	0.1090909091

Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	SS	2	0.0181818182
Momotus mexicanus	Momoto corona café	SS	6	0.0545454545
Passer domesticus	Gorrion comun	SS	16	0.1454545455
Melanerpes chrysogenys	Carpintero Enmascarado	SS	3	0.0272727273
Campylorhynchus jocosus	Matraca del Balsas	SS	2	0.0181818182
Turdus rufopalliatus	Mirlo dorso canelo	SS	2	0.0181818182
Camptostoma imberbe	Mosquerito Chillón	SS	4	0.0363636364
Myiozetetes similis	Luisito Común	SS	6	0.0545454545
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	SS	4	0.0363636364
Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí	SS	2	0.0181818182
TOTAL			**110**	**1**

Índice de diversidad faunística

Se determinó una estimación de la diversidad faunística con base al Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H)

Es muy utilizado el índice H como indicador de la diversidad de las especies de un ecosistema. Este índice se basa en la teoría de la información y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

Este índice H que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

El índice de Shannon-Wiener (H) toma en cuenta el número de especies y la equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie, es más sensible para especies raras y estima la diversidad de la comunidad en que fue tomada la muestra. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \log 2\, pi$$

En donde:

- *S* - número de especies (la riqueza de especies)
- *Pi* - proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*): $\frac{n_i}{N}$
- *ni* - número de individuos de la especie *i*
- *N*- número de todos los individuos de todas las especies.

Para sacar los índices de diversidad faunística se utilizó un programa el cual nos arrojó los siguientes datos

Los índices de diversidad faunística estimados son:

Mamíferos: 2.47

Anfibios: 1.49

Reptiles: 2.16

Aves: 3.77

El grupo de los anfibios es el que presenta una baja diversidad y el grupo de las aves el grupo con mayor diversidad.

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

Demografía

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el proyecto beneficiará a la población de la localidad de **Huiteco** permitiéndole la comunicación directa con el municipio de **Chilpancingo de los Bravo,** que es la capital del Estado de Guerrero.

Población

Tabla 40. Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

	- - POBLACIÓN - -
Población total	3540685
Población femenina	1840073
Población masculina	1700612

Tabla 41. Población Total y relación hombres-mujeres dentro de las localidades beneficiadas.

Localidad	Población masculina	Población femenina	Población total
Huiteco	19	15	34
Chilpancingo	106599	119129	225728

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Indígenas

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total que habla una lengua indígena en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

La población indígena de Chilpancingo es de apenas el 5,05% del total de habitantes, lo que lo convierte en uno de los municipios con menor porcentaje de cultura indígena.

- Porcentaje de población indígena: 5,05%
- Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena: 2,39%
- Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena y no habla español: 0,02%.

Tabla 42. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2020.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	- - ETNICIDAD - -
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	515487
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	274512
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	240975
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	111372
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	67915
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	43457
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	395724
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	201969
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	193755
Población que se considera afromexicana o afrodescendiente	303923
Población femenina que se considera afromexicana o afrodescendiente	156446
Población masculina que se considera afromexicana o afrodescendiente	147477

Vivienda

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, es el caso de la localidad de Huiteco que se caracterizan por ser de tipo rústico, mientras que, en la periferia de Chilpancingo**,** se observan construcciones con muros de cemento y algunas casas de madera, techos de teja y cemento.

Para definir la oferta y demanda (existencia-déficit), se tomó como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de Población y Vivienda del año 2020, en cada una de las localidades; cabe señalar que estos datos no toman en consideración otros indicadores como la calidad de la vivienda, servicios, espacio etc., por lo que no son un indicador totalmente confiable, sin embargo, para el proyecto en cuestión es suficiente.

Tabla 43. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Chilpancingo de los Bravo (censo del año 2010).

Municipio	Total de viviendas	Ocupantes por vivienda	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje
Chilpancingo de los Bravo	1316263	3.74	920890	831768	824631

Tabla 44. Cobertura de servicios públicos por localidad (censo del año 2010).

Localidad	Total de viviendas	Excusado o sanitario	Con energía eléctrica	Con agua entubada
Huiteco	18	13.84	18	4
Chilpancingo	75149	57026	57689	51589

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

Salud.

Para el municipio de Chilpancingo de los Bravo se registra una población total de 891961 personas afiliadas a los servicios de salud.

Tabla 45. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2020. Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

MUNICIPIO	- - SERVICIOS DE SALUD - -
Población sin afiliación a servicios de salud	891961
Población afiliada a servicios de salud	2632004
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	506026
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	293979
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	12943
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	38016

Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar	1744754
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS BIENESTAR	36293
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada	14282
Población afiliada a servicios de salud en otra institución	9051

Educación

En cuanto a educación los datos que se obtuvieron para las localidades beneficiadas son:

Tabla 46. Indicadores de educación para el Municipio.

MUNICIPIO	- - EDUCACIÓN - -
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	51181
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	143412
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	111043
Población de 15 años y más que no saben leer y escribir	310327
Población de 15 años y más sin escolaridad o que sólo tienen nivel prescolar	297644
Población de 15 años y más con primaria completa	362770
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	104467
Población de 15 años y más con secundaria completa	495963
Grado promedio de escolaridad (en población de 15 años y más)	8.37

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Guerrero 2020, 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: En el siguiente cuadro se definen a nivel municipal los resultados que arrojaron las tasas de actividad de la población económicamente activa en relación

a 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 Chilpancingo de los Bravo en el Estado de Guerrero.

Tabla 47. Distribución de la población por condición de actividad económica: Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

MUNICIPIO	- - CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS - -
Población de 12 años y más económicamente activa	1635187
Población de 12 años y más no económicamente activa	1050902
Población de 12 años y más ocupada	1606120
Población de 12 años y más desocupada	29067
Población femenina de 12 años y más desocupada	6649
Población masculina de 12 años y más desocupada	22418

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020. Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2020, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, es de 1635187 personas que reciben de uno hasta dos salarios mínimos.

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.

Marginación y pobreza

Grado de marginación Municipal

Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Tabla 48. Indicadores de Marginación.

Chilpancingo de los Bravo	2005	2010
Población total	166,796	187,251
% Población de 15 años o más analfabeta	6.47	5.51
% Población de 15 años o más sin primaria completa	15.25	13.94
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	1.49	1.77
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.72	0.98
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	19.80	24.09
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	34.23	1.25
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	14.17	11.40
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	15.32	14.45
Índice de marginación	-1.31091	-1.08096
Grado de marginación	Bajo	Bajo

Fuente: Estimaciones del CONAPO.

IV.2.2.3.1 Paisaje



Ilustración 63.- Paisaje que se observa desde la localidad de Huiteco.

El paisaje es manifestación externa, imagen o indicador de algún proceso que ocurra en el territorio. El paisaje como expresión externa del ambiente, es sensible con el entorno y es evidencia de las actividades que desarrolla el ser humano.



Ilustración 64.- Cercos vivos y VSa/BQ se observan a los márgenes del camino.

Dentro del SAR se encuentran los siguientes tipos de vegetación: Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, dos cambios de uso de suelo que son Agricultura Temporal, Vegetación Inducida de Palmar y Asentamientos Humanos. 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 de BQ, el dosel es

dominado por especies de los 4 a los 5 metros de altura. En las zonas planas se ubican zonas para la agricultura.



Ilustración 65.- Cambio de uso de suelo a terrenos de agricultura que se observan a los costados del camino.

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 este tipo de vegetación presentan Vegetación Secundaria Arbustiva 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.

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, dentro del SAR, se presenta 5 tipos de vegetación que varía de: TA, VPI, VSa/BQ, VSA/BQ y VSa/SBC, además de asentamientos humanos, esto deriva 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 su función ambiental.

Tabla 49.-Superficies del uso de suelo y vegetación del SAR.

CLAVE USV	DESCRIPCIÓN	AREA M2	AREA HA	%
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	209998.449	21	3.25
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	557202.207	55.72	8.47
VPI	PALMAR INDUCIDO	618139.077	61.814	9.37
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	1497105.26	149.711	22.46
VSA/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBOREA DE BOSQUE DE ENCINO	3314166.7	331.417	49.78
VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	444729.798	44.473	6.67
	SUPERFICIE TOTAL	6667009.18	666.702	100

En los diferentes tipos de vegetación se encuentran algunas partes con manchones fragmentados por una matriz de pastizal y zonas de cultivo. Todos estos elementos

inmersos en un valle con lomeríos y zonas escarpadas en la mayor parte del sistema ambiental. En general se puede describir como un SAR con perturbación media por la actividad humana y en proceso continuo de degradación. La zona directa del proyecto dentro del SAR es un área con poca vegetación arbórea pero cubierta de pastos, herbáceas y vegetación secundaría, que protege al suelo gran parte del año;

IV.3. Diagnóstico ambiental.

Para realizar el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional se utilizaron criterios en factores como edafología, tipos de vegetación y recursos hidrológicos, factores sociales, ya que son los principales factores que involucran el proyecto, las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos forestales, pues ha existido desde hace tiempo tala clandestina va en aumento debido a los beneficios económicos que representa; También el desmonte de algunas zonas han servido para introducir algunos cultivos o ganado; aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo.

En la parte socioeconómica, la población se encuentra con un grado alto de marginación y de rezago social, y es muy baja la asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica lo que ha orillado a mucha de esta gente a emigrar hacia la zona centro del estado, hacia los estados vecinos o fuera del país, para poder mejorar sus condiciones de vida. La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las cabeceras municipales.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo los posee los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas y actividades pecuarias en baja escala. Por lo tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera a poblaciones marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad.

Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de la zona de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utiliza la metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país.

Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual, así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Tabla 50. Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Criterio		Valor
NC	No se conoce	0
B	Bajo	1
PI	Poco importante	1
M	Medio	2
I	Importante	2
A	Alto	3
MI	**Muy importante**	3

Valor ambiental (biótico y abiótico)

A. Integridad ecológica (funcional): Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales.

La integridad funcional dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto en cuestión se encuentra determinada por los diferentes usos a los que se han sometido al ecosistema presente, tales como la explotación de madera para autoconsumo, la agricultura, zona urbana, entre otros, los cuales han venido a perturbar la funcionalidad del estado original del hábitat, sin embargo, el paisaje, así como el ecosistema presenta su integridad ecológica y biótica es medio. Dentro del tramo a modernizar el grado de perturbación es medio ya que se observa en el eje del camino y en el SAR, zonas urbanas, palmar inducido, introducción de especies exóticas, campos agrícolas y la vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de encino. Por lo que se usa el criterio **Medio (3).**



Ilustración 66.- Diferentes usos de suelo y vegetación en el SAR.

B. Hábitat: Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área, como indicador de si en un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, ríos, arroyos, lagos salinos, lagunas, humedales, u otros).

En el Sistema Ambiental Regional (SAR), con datos de las cartas de Uso de Suelo y vegetación del INEGI y corroboración de la información en campo se describen los siguientes tipos de vegetación:

Asentamiento humano (3.25%), Agricultura de temporal (8.47%), Palmar inducido (9.37%), Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (22.46%), Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino (49.78%) y Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (6.67%) dentro del SAR. Además de zonas agrícolas y asentamientos humanos. Por lo que el valor asignado a ellos es **Muy Importante (3).**



Ilustración 67.- Estado actual del ecosistema presente en el SAR. Matriz de vegetación con zonas desprovistas de vegetación nativa.

C. Especies amenazadas: Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar qué especies y el agente de amenaza.

En el SAR, se registra una especie florística (*Erythrina americana*) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuya presencia forma parte de cerca vivas en

terrenos particulares, sin embargo, no se afectará ningún individuo, por otro lado no se avistaron especies faunísticas que estén en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero la bibliografía y entrevistas con los pobladores se reporta 2 especies faunísticas: (*Lithobates forreri y Boa constrictor*) que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se ven amenazadas principalmente por la tala inmoderada, agricultura de temporal, asentamientos humanos, caza y la deforestación, por lo cual el valor otorgado a este factor es **Importante (2).**



Ilustración 68.- *Erythrina americana* (colorín), especie que está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro de la categoría de amenazada (A).

D. Especies indicadoras: Evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema.

En el eje del camino, se registra la presencia de campos agrícolas, palmar inducido y zona urbana al inicio y final del camino, donde hay presencia de especies

florísticas exóticas y otras indicadoras de perturbación en el ecosistema (*Brahea dulcis*). Pero en Sistema Ambiental Regional (SAR), tiene diferentes tipos de vegetación y uso de suelo. El valor de este factor es **Medio (2).**



Ilustración 69. *Brahea dulcis***,** especie que surge cuando hay perturbación en el ecosistema, en vegetación secundaria y en sucesión.

Valor económico

A. Especies de importancia comercial: Evalúa la presencia de especies comerciales como medida de su importancia económica.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) se localizan 3 tipos de vegetación de suma importancia. Vegetación secundaria arbustiva de bosque encino, vegetación secundaria arbórea de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia que predomina en el SAR y eje del camino, son altamente importante debido a su valor maderable dentro y fuera de la región. Además, se localizan campos agrícolas, palmar inducido y zona urbana en el eje del camino,

entre otras especies el cual tienen un valor económico importante para la región. Por lo que se otorga un valor **Muy Importante (3).**



Ilustración 70. Especies de encino en ambos costados del camino a modernizar.

Riesgo y amenazas

A. Modificación del entorno: Se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras u otros.

Dentro del tramo a modernizar y en SAR, las perturbaciones en las comunidades vegetales son de origen antropogenico, en el cual se basa el cambio de uso de suelo forestal a zonas agrícolas, palmar inducido y zona urbana principalmente, lo cual se ha dado desde hace muchos años atrás, sin embargo, hay zonas donde son visibles, pero la modernización del camino en cuestión no se consideran riesgos ni

amenazas, ni tampoco desequilibrio ecológico en el entorno regional, por lo que el valor asignado es **Importante (2).**



Ilustración 71.- Zonas de cultivos colindando con vegetación secundaria arbórea de bosque de encino a un lado del camino.

B. Contaminación: Evalúa la presencia de energía, substancias u organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros.

Dentro del SAR y tramo a modernizar se localizan terrenos de cultivos en los cuales son utilizados fertilizantes y agroquímicos lo que puede ser un factor directo importante en la contaminación del suelo. Por otra parte, durante el recorrido del tramo a modernizar se hallaron desechos sólidos comunes (botellas de vidrio, bolsas de plástico, botellas de plástico, etc.) que son una fuente de contaminación en el ambiente. Fuera de este tipo de contaminantes, no se registran en la zona

otros cuya presencia sea indicativa de un deterioro mayor del ecosistema. El valor asignado es **Bajo (1).**



Ilustración 72. Tiradero de basura a un lado del camino.

C. **Concentración de especies en riesgo:** Puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) se localizan diferentes tipos de vegetación los cuales albergan cantidades importantes de especies, además de especies faunísticas de las cuales algunas se encuentran en algún estatus dentro de la Nom-059-SEMARNAT-2010. Tanto las especies florísticas y faunísticas están sujetas a perturbaciones debido a las diferentes actividades antropogénicas (introducción de especies exóticas y domésticas, deforestación, agricultura, asentamientos humanos, contaminación de mantos freáticos, entre otros); durante la visita de campo se reportan para la región 2 especies faunísticas, aunado a eso la deforestación de suelos forestales en cultivos agrícolas, trae un efecto negativo sobre la fauna y flora silvestre, debido a esto se le asigna un valor **Importante (2).**



Ilustración 73.- Zona urbana y campos agrícolas, fragmentan el bosque de encino presente en el SAR.

D. Especies introducidas o exóticas: Evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo, el desplazamiento de especies nativas.

Los efectos de las especies exóticas ya sea de flora o fauna pueden ser muy severos para los ecosistemas presentes, ya que estas vienen a desplazar a las especies nativas. En eje el camino se encuentra principalmente flora y fauna introducida o exótica como lo es el ganado vacuno, perros, caprino y ovino principalmente, por tal motivo, se le asignó un valor **Importante (2).**



Ilustración 74.- Condiciones de tránsito actuales en el eje del camino.

E. Prácticas de manejo inadecuadas: Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y tallas mínimas de extracción, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros.

Las diferentes prácticas dentro de la región se han desarrollado tiempo atrás, y han consistido principalmente en la transformación del bosque de pino-encino, en cultivos agrícolas y zonas urbanas sustituyendo los tipos de vegetación original. Este tipo de prácticas se consideran **Importantes (2).**



Ilustración 75.- Zonas degradadas, con baja presencia de vegetación en el SAR.

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

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (SEMARNAT, 1988), en el presente capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que podrían ser generados por el desarrollo del proyecto.

V.1 Identificación de impactos.

Dentro de los cambios que sufrirá la estructura del sistema ambiental regional se encuentra la perdida 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.

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 por la construcción de la carretera a las comunidades faunísticas será la modificación en los patrones de distribución de las especies: el impacto más grande, permanente se verá reflejado en organismos como anfibios y reptiles debido a que estos tienen poco movilidad territorial; sin embargo este efecto disminuye en organismos con movilidad media tal 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 modernización de la 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 y riesgo de atropellamiento.

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 el camino actual, 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 emplea fertilizantes y herbicidas para incrementar la producción, ejercen una considerable presión sobre los acuíferos 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, la pérdida de vegetación natural por efecto del desmonte. El suelo, una vez desprovisto de la capa vegetal quedará temporalmente expuesto a erosión hídrica en época de lluvias y, finalmente, quedará impermeabilizada por efecto de la obra principalmente la superficie de rodamiento, perdiéndose parte de la infiltración.

Las otras afectaciones al ambiente se originan por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental los errores en la operación de la maquinaria o de sus servicios, el comportamiento negativo de los empleados, los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte, etc.

De acuerdo a 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 impactara a la Vegetación Secundaria Arbórea y Arbustiva de Bosque de Encino que es ocupado por la comunidad, provocando la alteración temporal de la dinámica ecológica de la zona influyente de los trabajos.

La fauna silvestre será impactada de manera temporal y permanente, debido a que el área a intervenir sirve de paso a esta, además de que por la cercanía a un área natural protegida las especies son más abundantes que en sistemas más perturbados. Un efecto de la carretera con el cruce de fauna 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 sistema ambiental regional. 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 son negativos, ya que se remueve vegetación nativa, se afecta el suelo, se alteran los procesos ecológicos existentes de manera puntual y temporal, etc., posteriormente 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 presente metodología 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 que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología 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 los componentes ambientales afectados.

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 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 el, 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_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

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

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

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 iníciales 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 51. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO	INTENSIDAD (I)
Impacto beneficioso (+) Impacto perjudicial (-)	(Grado de destrucción) Baja 1 Media 2 Alta 3 Muy Alta 4 Total 12

EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Critica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Critico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) IM = ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

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 52. 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	**DESCRIPCION DEL IMPACTO AMBIENTAL**												
Flora	Se requiere de un desmonte y despalme de 10 polígonos de afectación a lo largo de los 3 kilómetros propuestos en el proyecto, con un ancho promedio de corona de 7.0 metros y un total de 8402.762 m^2 de superficie afectar (0.8402762 ha), por la ampliación y correcciones de curva. Esta pérdida de vegetación fragmentará el paisaje y afectará las condiciones microclimaticas, traerá consigo el crecimiento de especies ruderales, alterando la dinámica ecológica existente y probablemente la diversidad de las especies presentes.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	27	MO
Fauna	No se afectarán individuos o comunidades de especies distribuidas en las zonas fuera de la corona del camino y las zonas que se presentan en la nueva apertura. 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 afecta 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 incrementara la penetración antrópica y el contacto humano, lo que ocasionara el alejamiento hacia zonas distantes de la 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	PE	RV	SI	AC	EF	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	PE	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	PE	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	PE	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 110.1 ton/ha/año considerado 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	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	4	1	1	4	1	4	31	MO
Paisaje	Los tipos de vegetación presentes en el SAR, presentan una media diversidad de especies, la modernización del camino será de bajo impacto adverso, modificará el 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	PE	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.												
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	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 existente se considera que se mantenga similar 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													

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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	CO
Agua.	La inadecuada colocación 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 escases. Esto puede constituir un impacto de gran importancia que pueden tener efectos acumulativos al mediano y largo plazo.												
Impacto 11	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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 construcción. 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO

Socio economía	Durante la etapa de construcción del proyecto, se acusarán 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	2	1	2	4	4	1	1	1	4	4	29	MO
Dinámica ecológica	Dentro del proyecto se afectará dentro la zona donde se pretende modernizar el proyecto, entre el borde del camino y la matriz de vegetación adyacente al camino.												
Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	1	27	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 se encuentra una localidad más cercana la cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino (Chilpancingo). 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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 reúsan a salir de ellas ante la actividad humana, estos quedan expuestos a ser dañados por la modernización del camino.												
Impacto 17	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	1	1	2	1	1	1	4	25	CO
RESIDUOS NO PELIGROSOS													
Paisaje	La modernización de la obra genera residuos de varilla, tubo, material pétreo, carpeta asfáltica y base contaminada de productos asfalticos, 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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 de 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	CO
CORTES Y EXCAVACIONES													
Fauna	El área a afectar por las obras se encuentra actualmente cubierta por vegetación forestal., sin embargo, la extensión de hábitat que se perderá está constituida principalmente por Vegetación Secundaria Arbustiva y Arbórea de Bosque de Encino el cual se caracteriza por presentar elementos dispersos y poco diversos.												
Impacto 20	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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 han proyectado obras de drenaje (entre losas y tubos de polietileno de alta densidad) a lo largo de todo el tramo a modernizar. 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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, perdida de materia orgánica, perdida 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 silvestre cercana al proyecto.												
Impacto 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	30	MO

Suelo	El Sellamiento de los 3 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 y en caso las corrientes intermitentes se construirá su obra de drenaje, para no afectar su cauce natural.												
Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4	33	MO
Atmósfera	El impacto es bajo y de corta duración sobre la calidad del aire debido al desprendimiento de gases y olor por el efecto de los riegos durante la pavimentación, por lo que no será significativo.												
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	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 200lt, aún se desconoce el número de tambos que se utilizaran en la obra, lo que si 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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 secundarías, por ejemplo, la proliferación de infecciones, por causa de proliferación de insectos propagadores de las mismas, o respiración de agentes tóxicos.												
Impacto 29	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MO
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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	CO
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.													
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 248 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	1	4	4	2	4	4	4	4	34	MO
Fauna	Con la construcción del camino se fragmenta el 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	2	4	4	4	1	1	1	4	4	30	MO
Economía regional	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	2	2	4	1	2	1	1	4	1	4	28	MO
Aspectos sociales	Los servicios en todos los sectores se ven afectados 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. Entre otros básicos.												

Impacto 34	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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 pavimentación 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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	19	CO
OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA													

Atmósfera	La maquinaría 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 maquinaría empleada para las actividades de mantenimiento y la circulación de la maquinaría se restringe al ancho del camino pavimentado.												
Impacto 39	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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 ya que solamente la vegetación secundaría que ha invadido el camino es la que se elimina, pero sin causar mayores desequilibrios ecológicos a los ya presentados.												
Impacto 40	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	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	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CAT.
	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	17	CO

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 0.8402762 ha esto sobre los 10 polígonos de afectación presentes, 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. Uno es compatible 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. 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 ocho 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 dos bancos de material, estos no son evaluados ya que en caso de ser utilizados 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 presentándose 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.3. Impactos residuales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación y después del cierre del proyecto".

Con la aplicación de medidas de prevención, control, reducción, rehabilitación y de remediación, es factible reducir el efecto o la significancia de un impacto ambiental que incluso pudiera alterar el funcionamiento o la estructura del SAR desde el punto de vista ecosistémico. Sin embargo, invariablemente existen impactos adversos cuyos efectos persisten en el ambiente aún con la aplicación de este tipo de medidas, y por ello son considerados como residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que para muchos impactos no existen medidas de prevención o mitigación aplicables, y por tanto permanecerán en el ambiente como consecuencia del desarrollo del proyecto, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos, los impactos quedan reducidos en su magnitud.

De acuerdo con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, la identificación y valoración de este tipo de impactos es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, es decir, el costo ambiental del proyecto en términos de una disminución real y permanente en la calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales a escala del SAR.

En el proceso de identificación de los impactos ambientales residuales, se consideró un escenario de proyecto para el cual todas las medidas de mitigación planteadas en esta misma MIA-R fueran aplicadas de manera eficaz. Cabe señalar que los impactos que se enuncian a continuación, constituyen un cribado de aquellos impactos identificados y evaluados.

En la evaluación de los impactos, no se incluyó a los impactos de tipo benéfico o a los que no representan una modificación del status debido a que las medidas de mitigación no fueron planteadas para la atención de este tipo de impactos, y su permanencia tras el desarrollo del proyecto, lejos de representar una problemática, implicaría una ganancia ambiental a nivel del SAR.

Tabla 53. Impactos ambientales adversos de carácter residual en el contexto del SAR.

No	Impactos ambientales adversos de carácter residual, identificados para las etapas de Preparación del sitio y Construcción	Clasificación
1	Modificación de topografía y morfología del sitio.	impacto negativo
2	Incremento en el grado de erosión del suelo.	impacto negativo
3	Afectación de la calidad de vida de los vecinos de las obras.	Impacto negativo
4	Modificación de las cualidades estético paisajísticas.	Impacto negativo
No	**Impactos ambientales adversos de carácter residual, identificados para la etapa de Operación y mantenimiento**	**Clasificación**
5	Modificación al confort sonoro	Impacto negativo
6	Pérdida de superficie permeable por presencia de carpeta asfáltica y el desplante de estructuras	impacto negativo
7	Afectación a la abundancia, movilidad y dispersión de algunas especies de fauna	impacto negativo
8	Disminución de la superficie productiva	impacto negativo
9	Atropellamiento de la fauna silvestre en el eje del camino, así mismo como la cacería furtiva.	impacto negativo

V.4 Impactos acumulativos

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impactos acumulativos

De acuerdo con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, por ello se considera de relevancia el identificar los cambios que se están generando, o que ya han ocurrido en el ambiente como resultado de otras actividades humanas, que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Para establecer los impactos acumulativos, en el ejercicio de la evaluación de los impactos ambientales realizado en esta MIA-R, se analizaron las tendencias históricas identificadas en el análisis retrospectivo de los atributos del ambiente (bióticos y abióticos) tanto a escala del SAR como del Área del Proyecto. Dicha información que forma parte del Capítulo IV, sirvió de base también para establecer los escenarios ambientales del SAR en las condiciones con y sin proyecto que se presentan en el Capítulo VII de este estudio.

Tabla 54. Impactos ambientales adversos de carácter acumulativo en el contexto del SAR.

No	Impactos ambientales adversos de carácter acumulativo, identificados para las etapas de Preparación del sitio y Construcción	Clasificación
1	Fragmentación del ecosistema en las modificaciones de algunos tramos, corrección y ampliación de las curvas.	Impacto negativo
2	Modificación de topografía y morfología del sitio.	impacto negativo
3	Pérdida de la capa edáfica o suelo fértil.	impacto negativo
4	Incremento en el grado de erosión del suelo.	impacto negativo
5	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera.	Impacto negativo
6	Disminución de superficies con cobertura vegetal (forestal)	impacto negativo
7	Afectación a la abundancia de individuos faunísticos.	Impacto negativo
8	Pérdida de hábitat disponible para fauna.	impacto negativo
9	Afectación en el flujo vehicular.	Impacto negativo
10	Modificación de las cualidades estético paisajísticas localmente.	Impacto negativo
11	Modificación del microclima en el eje del camino	Impacto negativo
No	**Impactos ambientales adversos de carácter acumulativo, identificados para la etapa de Operación y mantenimiento**	**Clasificación**
10	Afectación a la abundancia, movilidad y dispersión de algunas especies de fauna	impacto negativo
11	Modificación de cualidades estético paisajísticas	Impacto negativo

12	Modificación de drenaje superficial	Impacto negativo
13	Afectación de la calidad del agua en drenajes superficiales	Impacto negativo

Tabla 55.- Impactos acumulativos y residuales de mayor significancia

Impacto ambiental:	**Modificación del patrón de drenajes superficiales**
	Clasificación: Impacto negativo

En el SAR existen drenajes superficiales y de carácter temporal que fundamentalmente funcionan como drenes naturales durante la temporada de lluvias, sin embargo, solo atraviesan **6 cauces** intermitentes o perennes.

El depósito de material en las escorrentías superficiales o al interior, ya sea producto de la erosión del suelo, por las excavaciones, modificaciones de algunos tramos o el movimiento de tierras, así como la obstrucción de sus patrones de flujo debido a cambios en la topografía, pueden alterar el curso de los cauces. este impacto se considera acumulativo en el SAR, pero se debe considerar que son causes temporales con obras de drenaje menor.

Todas las actividades relacionadas con la construcción y ampliación drenajes menores y estructuras complementarias (cunetas, lavaderos, etc.), así como la ampliación y mantenimiento de la pavimentación del trazo carretero, podrían afectar la calidad del agua en los escurrimientos superficiales naturales, debido al arrastre de materiales de construcción.

Sin embargo, su magnitud resulta poco significativa cuando se toman en cuenta los volúmenes y la naturaleza de los materiales potencialmente contaminantes, así como el compromiso de la implementación de medidas de mitigación específicas. A nivel del SAR, este impacto derivado del proyecto en análisis es considerado acumulativo.

Tabla 56. Impacto sobre componente vegetal.

Impacto ambiental:	**Disminución de superficies con cobertura vegetal no forestal y forestal**
	impacto negativo

Es importante mencionar que aun cuando el impacto por la disminución de superficies con cobertura vegetal, resultó ser de impacto bajo, se decidió incluirlo en este apartado por la relevancia que tiene la preservación de la cubierta vegetal en el mantenimiento de distintos procesos ecosistémicos.

Como ya se ha mencionado en distintos apartados de esta MIA-R, para el desarrollo de este proyecto será necesario llevar a cabo actividades de desmonte de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbórea de bosque de encino.

Por ello, aun cuando se ha reconocido que con el desarrollo de las obras y actividades del proyecto habrá una afectación de la cobertura vegetal, se debe considerar que será compensado a través de actividades de reforestación.

Tabla 57. Impacto sobre fauna**.**

Impacto ambiental:	**Afectación a la abundancia de individuos faunísticos**
	Clasificación: Impacto negativo
Impacto ambiental:	**Afectación a la riqueza de especies faunísticas**
	Clasificación: Impacto negativo

La fauna silvestre forma parte de la biodiversidad de un sitio, y su composición, abundancia y distribución son parte esencial del funcionamiento de los ecosistemas. Algunos vertebrados tienen áreas de distribución extensas que abarcan grandes superficies del SAR, no obstante, los pequeños mamíferos, reptiles y anfibios tienen

por lo general áreas de distribución más restringidas y, por lo tanto, son más susceptibles ante la pérdida de vegetación.

Durante la etapa constructiva del proyecto, existe un riesgo potencial de afectación a fauna silvestre, pero que en ningún momento podría implicar la extinción local de alguna especie. Se prevé que el proyecto afectará la abundancia de vertebrados por ahuyentamiento, siendo las actividades más impactantes el retiro de la vegetación colindante al eje del camino, el despalme del terreno, que conllevan a la vez a la pérdida de hábitat. Adicionalmente, el uso de equipo y maquinaria empleada para los cortes, modificaciones, correcciones de curva, ampliación, nivelaciones y excavaciones, así como la circulación continua de vehículos empleados para el transporte de personal y materiales, y la operación de la Planta mezcladora de asfalto, generarán ruido y vibraciones que incluso rebasarán los 90 dB(A) por lapsos cortos de tiempo dentro y en las proximidades del área del proyecto, que ahuyentará a la fauna de los frentes de obra cuando ésta tenga capacidad de desplazamiento, en tanto que para los individuos de especies de lento desplazamiento (reptiles, mamíferos pequeños y anfibios, en caso de que los hubiera), habrá un riesgo latente de atropellamiento durante las maniobras, el cual podrá ser mitigado a través de la implementación de un programa específico para el rescate de fauna silvestre.

Tabla 58. Impacto sobre paisaje.

Impacto ambiental:	**Modificación de cualidades estético paisajísticas**
	Clasificación: Impacto negativo

El paisaje, entendido como el aspecto que adquiere el espacio geográfico, está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos: abióticos, bióticos y antrópicos.

Durante la etapa de construcción del proyecto, se introduce al entorno una serie de componentes con repercusión en la calidad paisajística como son: el desorden visual y multiplicidad de contrastes; el ruido de maquinaria; la presencia de polvo

por los movimientos de tierras y la modificación del relieve. La mayor parte de estas afecciones son temporales y desaparecerán cuando la obra está terminada, a excepción de la presencia de los pequeños tramos carreteros que serán modificados.

Aun cuando su magnitud es moderada, dado que las cualidades estético paisajísticas del área que acoge al proyecto se encuentran ya modificadas y alejadas de la naturalidad original, este impacto debe considerarse residual en el contexto del SAR.

V.5 Conclusiones

Dentro de los impactos no se prevén impactos severos sobre el entorno, la mayoría de los impactos son compatibles con el medio ambiente. La presente modernización tiene las modificaciones en curvas y ampliaciones para cumplir con las especificaciones del proyecto, lo cual impactara significativamente a los tipos de vegetación presentes al margen del camino y presente en el SAR. Se hizo un muestreo detallado sobre los 10 polígonos de afectación de los tipos de vegetación y especies afectar, la superficie directa de afectación para la modernización del camino es de 0.8402762 ha, la afectación dentro de este no representa una alteración mayor a los tipos de vegetación presentes, los tipos de vegetación afectar serán principal mente VSa y VSA de BQ, así como terrenos destinados a la Agricultura de Temporal. Estas afectaciones se presentan en ampliación, modificación de los 3 km del camino, dentro del SAR no se localizan especies a afectar de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De los árboles derribados la mayor parte del recurso es demandado por los pobladores 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 individuos de especies nativas, 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 será más fácil el transporte de sus productos a zonas de mayor demanda, con esto se beneficiará de manera directa a habitantes de las comunidades de Chilpancingo a Huiteco. Se puede concluir que dentro de la zona donde se presenta el camino de terracería que consta de 3 kilómetros 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 aperturo el camino de terracería existente que va de Chilpancingo a Huiteco. Aunque se encuentra presentan perturbadas los tipos de vegetación al margen del camino y agricultura de temporal, la modernización del camino no 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 de Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo: del km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km., en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el estado de Guerrero.

Determinando que la obra 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.

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 **Manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo: del km. 0+000 al km. 3+000, con una meta de 3.0 km., en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el estado de Guerrero.**

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.

La comprensión de la geometría del relieve tiene como objetivos principales:

Identificar de acuerdo con la información disponible en cuanto a los sustratos geológicos presentes incluyendo sus características generales cuáles son las zonas que podrían representar un riesgo durante la etapa de modernización del proyecto carretero sobre todo en la construcción de cortes y terraplenes.

Coadyuvar a la identificación, diseño y elección en conjunto con otros estudios específicos (geotecnia, geológicos, entre otros) cuál es el método y la solución más adecuada para proporcionar estabilidad a los taludes tanto de cortes como terraplenes.

En lo referente a los suelos y a la vegetación que estos 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 arribas 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 riegos de erosión, sino que también contemplan como estrategia vital el establecimiento y desarrollo de una cubierta vegetal denso, 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 compactado 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 arrope 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 (desmonte, 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 ex profeso para ello según lo establezca la autoridad municipal.

El producto del desmonte 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 desmonte 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 despalme 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 a 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 continúa 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 las mismas 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 maquinaría, 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 al margen del camino 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. Y 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.

Programa de Rescate y Reforestación de sitios

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 en caso de requerirse y de reforestación.

El programa deberá incluir las especies susceptibles de ser ocupadas en la reforestación. 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 1 año 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.

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.
Estas acciones deben contemplar:

a) la remoción de todo tipo de residuo, escombro, 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 de 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 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.

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 arrope 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 ceros 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 ceros.

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 al 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 sitos 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) dentro del área del proyecto, para identificar posibles nidos o madrigueras con crías dentro del área a despalmar.

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, contaran 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. Direccionar 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 este 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.

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.

Campañas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna que se encuentra dentro del área de ceros.

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 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 esta 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.

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 ceros, 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 ceros, 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.

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 anteriormente 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 tractores (madrigueras, nidos o cavidades activas), durante la realización de las acciones de desmonte y despalme, 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.

En la tabla siguiente se describen las medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso las etapas de ejecución del proyecto.

Tabla 59. 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**	**Clasificación**
Desmonte y despalme			
Agua	Calidad	En caso de colocar baños portátiles al frente de la 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.	mitigación
	Corrientes superficiales	En cuanto a los desechos sanitarios, estos no serán descargados en corrientes perennes o intermitentes.	prevención
		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.	
Suelo	Erosión	Inducir vegetación a las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.	**compensación**
		Se ejecutará el programa de reforestación.	
		Reutilizar la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la pavimentación del camino.	**restauración**
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	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 despalmar 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	**prevención**

		contaminación atmosférica. La intensidad de ruido se limitará a 79, 81 y 84 dB 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**
Fauna	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**
	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 60. 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	Alteración de la calidad del 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**
		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,	**prevención**

		este deberá estar en recipientes de 200 litros.	
		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.	**prevención**
Aire	Emisiones atmosféricas temporales	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases, etc. También es conveniente mantenerlos cubiertos con una lona húmeda para evitar que sea arrastrado por el viento durante su transporte.	**prevención**
	Calidad del aire	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.	**prevención**
	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 barrera 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 transportadas por la empresa ejecutora del proyecto, quien después 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.	**prevención**
Suelo	Calidad (Contaminación)	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.	**prevención**
Aire	Alteración del Microclima	Es posible implementar medidas compensatorias como la plantación de especies nativas a los costados del derecho de vía de la carretera.	**compensación**
	Ruido	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.	**prevención**
Fauna	Perturbación de las poblaciones	Para evitar la disminución de las poblaciones faunísticas en la zona, se deberán impulsar campañas de	**prevención**

		concientización dirigidas al personal que labora en la pavimentación y al público en general para evitar el maltrato o caza de cualquier animal con el que se encuentre a menos que represente una amenaza directa.	
Medio socioeconómico	Generación de empleos	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 verificación y/o mantenimiento preventivo	**prevención**
	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.			
Agua	Calidad	Evitar la disposición de residuos de asfalto, demolición, concreto y de la construcción en general, en áreas verdes	**prevención**

		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.	**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 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.	**prevención**
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 conducida a áreas en las que se promueva la infiltración	**prevención**

		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 61. 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 Aumento en el nivel de ruido	Se puede reducir el impacto reforestando claros con vegetación nativa a lo largo del camino.	**compensación**
Fauna	Biodiversidad. Disminución de la abundancia de la 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.	**prevención**

		Señalizaciones 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 que la fauna menor lo ocupe como paso de fauna de lado a lado del	**prevención**

		camino, lo cual disminuirá el efecto barrero 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, son durante el plazo de ejecución del proyecto y se establecen de acuerdo a los impactos ambientales que se generarán 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. Así mismo deberán presentarse informes mensuales a la SCT a la PROFEOA y SEMARNAT señalando las medidas de mitigación aplicadas.

VI.5 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Etapa de Aplicación: Preparación de Sitio, Construcción y Operación

Fauna

Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio se llevará a cabo un Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre, principalmente aquellas que se

encuentren en algún estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o de alta importancia en el ecosistema presente.

No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho del área del proyecto.

Todo el personal de la constructora involucrado en los trabajos de construcción debe tener conocimientos sobre las diferentes especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Evitar en todos los casos el consumo de animales silvestres propios de la región o que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.

Detectar si en los sitios donde se llevarán a cabo los trabajos civiles, no se encuentren madrigueras o nidos y de ser así serán reubicados en lo posible en zonas con características similares de donde fueron rescatados.

Previo al inicio de las actividades diarias se deberá ahuyentar la fauna que se encuentre cerca del proyecto a través de ruido o persecución y, de ser posible, liberar vertebrados, principalmente en animales que presentan desplazamientos cortos o lentos.

Además, al finalizar la jornada diaria se colocará una garrocha de madera en cada una de las cepas abiertas, con la dimensión adecuada para que permita la salida de cualquier animal pequeño, por ejemplo, reptiles, aves y mamíferos que durante la noche pudieran haber caído en alguna de las mismas.

En caso que se encuentren organismos vivos en las cepas abiertas se procederá a su rescate, posteriormente se liberará en una zona que presente características ambientales similares al sitio de donde se realizó el rescate.

Generales

La(s) Contratista(s), bajo la supervisión de la contratista, elaborará(n) un “Reglamento Interno” para regular el manejo de la basura, residuos de obra, de flora y fauna silvestre. En dicho reglamento se deberá incluir un capítulo de sanciones a

las cuales se sujetará el personal de la contratista que no observe y cumpla con lo dispuesto en el mismo.

Los residuos sólidos y líquidos, así como la basura, generados por las actividades de la obra se recogerán diariamente al finalizar la jornada e igualmente se depositarán en el almacén de la constructora o en los lugares donde la autoridad competente lo determine.

Al finalizar las actividades diarias, se recogerán todos los residuos de tornillería, madera, fletadores metálicos y de cable.

En caso de utilizar algún almacén, se dispondrán áreas para depositar los residuos de la obra.

Todos los materiales utilizados y almacenados por la(s) contratista(s) estarán disponibles en el lugar donde se ejecute la tarea.

Programa de Rescate, Reubicación y Manejo de Fauna bajo Estatus de Riesgo Existente en el Proyecto.

Tabla 62. Cronograma de actividades para el programa de fauna.

Etapa	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y Relocalización de fauna y flora.	x	x	x									
Captura de reptiles y mamíferos menores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Traslado, liberación y reubicación de la flora y fauna.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación a trabajadores de la obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Supervisión de obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Documentación de acciones.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Registro fotográfico.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro en bitácora.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración de informes parciales.	x		X		X		X		X		X	
Elaboración de informe final.												
Ajuste por tiempo a 5 años												

Descripción del Sitio Seleccionado para la Reubicación de la Fauna.

Para el caso de que durante el operativo de campo que se realizará se encontrasen ejemplares de las especies de reptiles y fauna menor que se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene previsto realizar su captura viva e inmediata liberación en áreas conservadas y adyacentes al proyecto. El sitio en donde se liberen a las especies rescatadas será informado a la autoridad mediante georreferenciación.

Ej. Especies Sujetas al Programa

Fauna

Tabla 63. Ej. de especies consideradas en el programa.

Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010
Dasypus novemcintus	SS
Icterus cucullatus	SS
Sylvilagus cunicularis	SS
Columbina inca	SS
Quiscalus mexicanus	Ss
Zenaida asiatica	Ss
Procyon lotor	Ss

Metodología

Técnicas de captura y reubicación

Debemos señalar que las aves y los mamíferos pequeños y medianos son los taxas más representativos en área relictos como en este caso, y por ser los primeros en presentar movimientos migratorios cuando las condiciones de su hábitat son alteradas, la ausencia de grandes mamíferos indica la baja calidad del área de estudio, por lo tanto la estructura y composición que se tienen de la fauna en el sitio es un claro indicativo de la fuerte alteración en el ecosistema donde solamente se encuentran ejemplares de especies que son capaces de soportar la fuerte presión antropogénica, los cuales son principalmente aves algunos mamíferos y reptiles los cuales al disponer de alimento pueden sobrevivir muy bien en hábitats alterados.

No obstante, se considera importante que en el desarrollo de todo proyecto que implique el retiro de vegetación nativa y, en consecuencia, la eliminación de hábitat para especies de fauna silvestre -independientemente de la existencia de condiciones restrictivas como las mencionadas-, debe prevalecer un criterio precautorio que determine la aplicación de medidas para prevenir cualquier daño o afectación a los individuos que eventualmente pudieran encontrarse en el sitio. Por ello, se recomendará a la empresa realizar un intenso operativo de campo que permita asegurar el retiro de cualquier individuo animal de talla media, bien por ahuyentamiento o por captura y traslocación, para proporcionarle mejores oportunidades de sobrevivencia, antes de que se inicien las actividades constructivas en el sitio. A continuación, se describen las acciones particulares que deberán realizarse para cumplir con el objetivo propuesto. Para efectos prácticos, las actividades han sido agrupadas en cinco etapas:

Preparativos

Rescate

Relocalización

Medidas de preventivas de protección ambiental

Documentación de acciones

Las etapas y sus acciones particulares han sido planeadas de manera tal que el programa pueda realizarse con un margen temporal adecuado y suficiente, antes de que inicie la etapa constructiva del proyecto. A continuación, se describe cada una de las actividades por etapa.

Preparativos

Los preparativos del programa incluyen las acciones relativas a:

La prospección del predio

La selección del sitio probable de liberación de los individuos a rescatar;

La integración y preparación de las brigadas de rescate.

Respecto de la integración de las brigadas de rescate, es de mencionar que con la finalidad de ejecutar el rescate en el menor tiempo posible y no interferir con el programa general de trabajo del proyecto, se han conformado tres brigadas de rescate con capacidad de desarrollar el trabajo en un plazo máximo de cinco días. Cada brigada estará integrada por al menos tres personas: un especialista con conocimientos y experiencia en manejo de fauna silvestre; así como dos asistentes de campo que han sido previamente capacitados en el manejo de los ejemplares.

La capacitación de los asistentes ha consistido en mostrar las bases generales y suficientes para estar en posibilidad de localizar animales y buscar nidos de aves; aplicar técnicas básicas de captura y manipulación de ejemplares, identificar madrigueras y llenar bitácoras de registro. La preparación del material y equipo ha consistido en disponer de las herramientas necesarias e indispensables para el trabajo, tanto individual, como para el objeto del operativo. Particularmente, se utilizarán los siguientes materiales:

Sacos de lona o yute con cordel de amarre y dimensiones suficientes para contener temporalmente ejemplares de hasta un metro de longitud.

Redes de cuerda con dimensiones de 2.0 X 2.0 metros.

Cordel de algodón o lazo delgado.

GPS.

Vehículo de traslado.

Cámaras fotográficas.

Tablas de plástico y madera para bitácoras.

Guantes de carnaza.

El uso de dispositivos de lazo con nudo corredizo, de manufactura no comercial, es un método útil para la captura de serpientes, grandes lagartos e escorpiones. No obstante, su uso, como el de los bastones herpetológicos dependerá de la habilidad individual para su manejo.

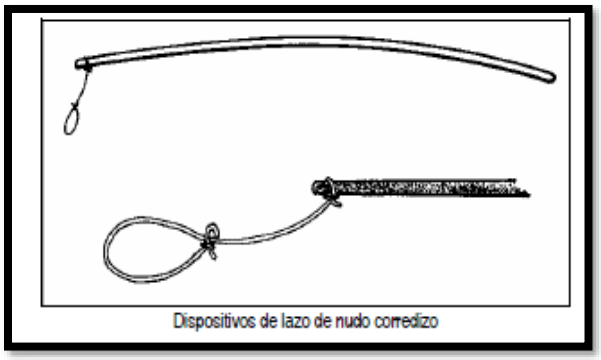

Ilustración. - 68. Lazo de nudo corredizo, utilizado en el manejo de fauna silvestre

Rescate

Adicionalmente al ahuyentamiento de ejemplares de reptiles y mamíferos pequeños (roedores, lagartijas, etc.), se realizará la búsqueda de reptiles medianos tales como iguanas, para su rescate y relocalización. La búsqueda de los individuos se realizará de manera planificada y conforme a un diseño que asegure una inspección completa del polígono. Para ello, la superficie del terreno se dividirá en sectores

perpendiculares al frente del predio. Todos los sectores serán revisados (barridos) por cada brigada conforme a una planeación que, de manera natural, evitará la interferencia de los grupos de trabajo. La búsqueda de reptiles se programará en horario diurno, preferentemente desde el amanecer hasta antes del crepúsculo, incluyendo las horas de mayor insolación.

A su vez, la búsqueda de nidos será diurna. En general los reptiles terrestres se pueden encontrar en refugios naturales, tales como troncos podridos, volteando rocas y troncos debajo de corteza o ramas de árboles, palmas y arbustos que se encuentren amontonadas. Es recomendable al momento de realizar la búsqueda, la utilización de guantes de carnaza para evitar raspaduras o piquetes de insectos, arañas o alacranes que se pueden encontrar en es esos refugios o la utilización de ganchos de hierro para voltear rocas y troncos. Para su traslado, se deben colocar en bolsas de manta o material similar, que tengan una dimensión de 50 X 100 cm, introduciendo primero la parte posterior (cola), y después soltando la cabeza, la bolsa se tuerce, se dobla y se amarra en el extremo. Cabe señalar que ningún ejemplar de fauna y mucho menos reptiles deberán introducirse en bolsas de plástico, a fin de evitar su asfixia.

Muy importante:

Previo a la puesta en marcha del Plan de rescate y relocalización de ejemplares de reptiles en algún estatus de riesgo, será necesario contar con una estrategia de emergencia en caso de accidente por mordedura de saurios venenosos. Este plan de emergencia deberá ser diseñado y coordinado por personal con experiencia en este tipo de eventos. Al igual que todos los reptiles su actividad física y por ende su peligrosidad se incrementa cuando la temperatura ambiental es mayor. Por consiguiente, es recomendable que, durante las labores de colecta y rescate, esté presente un manejador con experiencia para poder realizar la captura en el momento adecuado, en especial durante los meses con mayor incremento de temperatura (junio-septiembre). Los reptiles se capturarán manualmente o utilizando los dispositivos de lazo mencionados anteriormente. Preferentemente se

inmovilizarán por el dorso, colocando las manos a la altura del cuello y la base de la cola, evitando recibir coletazos, rasguños o mordidas.

En caso necesario podrá lanzarse una red sobre el animal, a la vez que se intenta sujetarlo del modo descrito. Una vez capturado el individuo, con ayuda del compañero de brigada se asentarán en la bitácora los datos que sean necesarios, incluyendo las coordenadas geográficas del sitio de captura. Cada animal se identificará con un código numérico en la bitácora y una etiqueta dentro del saco.

En todo momento se manipulará a los animales de forma cuidadosa, evitando dañarlo y someterlo a estrés innecesario.

El ejemplar será posteriormente colocado dentro del saco, cuidando de no lastimarlo. La boca del saco deberá anudarse o atarse con cordel. Tratándose de los reptiles, sólo en caso de que el animal muestre un comportamiento agresivo o excesivamente nervioso que imposibilite su manejo, podrán sujetarse temporalmente las patas traseras y delanteras con cordel de algodón o lazo, con fuerza suficiente para inmovilizarlo sin lastimarlo. Se deberá procurar el rápido traslado de los ejemplares capturados en los sacos hacia un área de trabajo previamente definida donde serán transferidos a cajas de plástico de dimensiones adecuadas a su talla. Dependiendo de las dimensiones del animal, podrá colocarse más de un ejemplar por caja, pero procurando no juntar dos machos adultos. Si éstos se encuentran inmovilizados de las patas, puede evitarse colocar la tapa de rejilla plástica.

En el área de trabajo se medirán los ejemplares y se terminarán de registrar los datos de la bitácora. Los animales capturados deberán trasladarse el mismo día al sitio previamente definido. En caso de detectar nidadas de iguana o de escorpión, se procurará capturar primero a la hembra. Posteriormente se transferirán cuidadosamente los huevos a una caja de plástico en la que previamente se haya colocado una cama de tierra del mismo sitio. Cabe señalar que ningún ejemplar de fauna y mucho menos reptiles deberán introducirse en bolsas de plástico, a fin de evitar su asfixia. Ninguna bolsa o recipiente que contenga un ejemplar en su interior,

deberá permanecer expuesto al sol directo. El sobrecalentamiento es mortal para estos animales.

Relocalización

La liberación de los animales en el área seleccionada deberá realizarse el mismo día de la captura, buscando los sitios más adecuados y similares al hábitat de la especie. Los ejemplares se extraerán de los sacos o cajas de plástico; y en el caso de los reptiles se liberarán de las patas de haber sido sujetadas. Se colocarán sobre el suelo y se les permitirá alejarse libremente.

Medidas Preventivas de Protección Ambiental.

Las medidas de protección ambiental que a continuación se indican serán observadas por las empresas contratistas responsables de la construcción de las obras, en las distintas etapas de ejecución del proyecto. Previamente al inicio de los trabajos de preparación y construcción en el predio, los empleados de las empresas contratistas deberán ser capacitados e informados sobre la obligatoriedad de cumplir con todas las medidas de protección ambiental.

Las empresas contratistas mantendrán una supervisión permanente del cumplimiento de las medidas que se indican a continuación, mientras duren los trabajos para los cuales han sido contratados.

Se prohibirá estrictamente a todo el personal realizar la caza o captura de cualquier animal que no sea la prevista por este programa por parte de especialistas en la materia.

En caso de que durante las actividades de preparación del sitio (despalme, desmonte y nivelación) se encontrara algún animal en el sitio, se deberá dar aviso de inmediato a las brigadas para que sea capturado y relocalizado en el predio ya previsto.

El trabajo de preparación del sitio deberá atender a un modelo secuencial de intervención del terreno, que permita que los animales que aún se encontraran

presentes se desplacen por sus propios medios, evitando su caza, captura o daño. Únicamente se capturarán ejemplares cuando la especie y condición del animal lo requiera y siempre con supervisión de personal especializado.

Documentación de Acciones.

Todo el proceso de desarrollo del programa deberá quedar debidamente documentado. El registro fotográfico será requerido durante la captura y liberación de ejemplares. Las bitácoras de rescate se llenarán de acuerdo con el formato anexo y deberán resguardarse como parte del expediente interno del programa. Al finalizar el desarrollo del programa, el coordinador responsable se encargará de elaborar un informe completo de las actividades realizadas, en el que se describa la totalidad de las actividades y conste el número de individuos rescatados, su especie, sexo y medidas; el plano que identifique las coordenadas de los sitios de captura; así como una descripción general del sitio al cual fueron entregados o liberados. Dicho informe se complementará con el registro fotográfico y las consultas obtenidas.

Seguimiento

A todos los organismos manejados, se les tomarán datos básicos, priorizando en no afectar o estresarlos en lo posible. Con un manejo sutil se llevara un registro mediante fotografías, tratando de resaltar alguna característica singular para evitar marcas adicionales. Y como el objetivo final no es el seguimiento, si no que haya seguridad de sobrevivencia por lo que será más importante la baja afectación, y mantener recorridos posteriores en las áreas de reubicación por algún periodo para obtener datos de los organismos manejados.

Resultados Esperados.

Etapa de Aplicación: Preparación del Sitio, Construcción y Operación.

No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho del área del proyecto.

Todo el personal de la constructora involucrado en los trabajos de construcción debe tener conocimientos sobre las diferentes especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Evitar en todos los casos el consumo de animales silvestres propios de la región o que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.

Detectar si en los sitios donde se llevarán a cabo los trabajos civiles, no se encuentren madrigueras o nidos y de ser así serán reubicados en lo posible en zonas con características similares de donde fueron rescatados.

Previo al inicio de las actividades diarias se deberá ahuyentar la fauna que se encuentre cerca del proyecto a través de ruido o persecución y, de ser posible, liberar vertebrados, principalmente en animales que presentan desplazamientos cortos o lentos.

Además, al finalizar la jornada diaria se colocará una garrocha de madera en cada una de las cepas abiertas, con la dimensión adecuada para que permita la salida de cualquier animal pequeño, por ejemplo, reptiles, aves y mamíferos que durante la noche pudieran haber caído en alguna de las mismas.

En caso que se encuentren organismos vivos en las cepas abiertas se procederá a su rescate, posteriormente se liberará en una zona que presente características ambientales similares al sitio de donde se realizó el rescate.

Tabla 64. Actividades del programa de fauna.

Actividad	Cantidad	Ubicación	Evidencias
Recorridos de ahuyentamiento	10	En las áreas de mayor tránsito.	Registros y fotografías
Recorridos para ubicar sitios de anidación	5	En las áreas de mayor tránsito.	Registros y fotografías
Recorridos de captura y reubicación de fauna de lento desplazamiento	15	En las áreas de mayor tránsito.	Registros y fotografías

Letreros	12	Con una distancia de 500 m entre cada uno.	Registros y fotografías
Platicas a fin de concientizar	3	Con trabajadores en el área del proyecto y con pobladores de las comunidades beneficiadas.	Registros y fotografías

Indicadores de éxito

Se realizarán un estudio anual durante 5 años (dependiendo de los recursos) de índices de atropellamiento para verificar las actividades de mejora y ubicación de nuevos letreros donde se pueden identificar cambio de patrones de tránsito de la fauna. Y se espera ir disminuyendo los incidentes sobre fauna nativa.

A continuación, se establecen las medidas de prevención, mitigación, y control que serán aplicadas con el fin de reducir la significancia o expresión de los impactos ambientales acumulativos y residuales identificados en el contexto del SAR, y a través de las cuales se dará cumplimiento a las regulaciones ambientales federales y locales.

Medidas establecidas para impactos residuales acumulativos.

Dada la naturaleza del proyecto y de las condiciones del sitio en el que se encuentra, es importante tener en cuenta que varios de los impactos ambientales identificados y evaluados para las etapas de preparación del sitio y construcción, también se expresarán en las etapas de operación y mantenimiento. Por ello, las medidas que se presentan a continuación han sido organizadas conforme al impacto que incidirán. Para una completa transparencia y fácil identificación, se enuncia también el impacto al cual atienden.

Impacto ambiental 1:	Modificación de las propiedades químicas del suelo por el derrame de combustibles y lubricantes.
	Contaminación del suelo por la inadecuada. Disposición de residuos de construcción, urbanos y peligrosos.

Para preservar la calidad del suelo y protegerlo de eventuales riesgos de contaminación, las medidas de mitigación que se proponen están encaminadas a un adecuado manejo de los diferentes tipos de residuos potencialmente contaminantes, los cuales, pueden también afectar a otros atributos del ambiente como el agua y el aire. Las acciones previstas en este apartado, forman parte del subprograma de Manejo Integral de Residuos incluido en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Residuos sólidos

Para tener una adecuada recolección de residuos sólidos, se colocarán tambos de 200 litros de capacidad, debidamente localizados en áreas estratégicas y en todos los frentes de trabajo, privilegiando la separación en orgánicos e inorgánicos.

Se contará con una brigada exclusiva de limpieza y recolección de residuos sólidos que atenderá los distintos frentes de obra.

Se recomienda que los residuos de la construcción de la obra civil susceptibles de reciclaje, especialmente de varilla y madera se separen y se envíen a compañías dedicadas a esta actividad, o en su defecto sean revendidos.

Residuos peligrosos

Las actividades de mantenimiento a los vehículos, camiones y maquinaria pesada que operará, deberán ser efectuadas específicamente en talleres locales, con el equipo adecuado y cuidando que no se produzcan derrames de hidrocarburos sobre el suelo.

En caso de descomposturas de maquinaria pesada o camiones que tengan que ser reparados in situ, se deberá utilizar charola o plástico negro grueso, con arena en las orillas, para recuperar cualquier potencial derrame de aceite.

Para evitar la posibilidad de contaminación por derrames provenientes de las plantas portátiles de generación eléctrica, transformadores o equipos similares, éstos deberán colocarse en lugares horizontales e impermeables.

Se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos para el resguardo de estos.

Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

En caso de presentarse derrames accidentales de concreto, estos, una vez endurecidos, deberán ser retirados y dispuestos en el banco de tiro seleccionado.

Los residuos vegetales no maderables que hayan sido generados deberán ser triturados, e incorporados a la fracción de suelo orgánico que hay podido ser recuperada durante el despalme de los dos pequeños tramos que serán rectificados, para su mejoramiento y posterior reutilización en actividades de restauración de suelos.

Impacto ambiental 2:	Pérdida de la capa edáfica o suelo fértil

Medidas

La materia orgánica del suelo constituye un componente complejo y heterogéneo, con una dinámica propia e integrada por diversos grupos de sustancias. La materia orgánica del suelo se compone de material vegetal, macro y microorganismos, restos de ellos, y sustancias resultantes de su degradación físico-química. Es un componente que tiene gran importancia por su influencia en la estructura, en la capacidad de retención de agua y nutrientes, y en los efectos bioquímicos que causa sobre la vegetación.

Al término de las obras, se implementarán distintas actividades para restablecer la capa edáfica de aquellas superficies susceptibles de restitución.

Antes de que se realice el despalme del terreno en las modificaciones donde se llevarán a cabo los tramos de rectificación del trazo carretero, se deberá llevar a cabo la recuperación del horizonte orgánico del suelo, siempre que su ubicación lo haga técnicamente factible.

El suelo recuperado será almacenado previendo no afectar el proceso de degradación de la materia orgánica y la pérdida de nutrientes, ya que éste será utilizado para la restauración de superficies al término de las obras. Este tipo de suelo funciona además como banco de semillas, las cuales en condiciones adecuadas germinan, favoreciendo la cobertura vegetal y restituyendo el paisaje del área en proceso de restauración.

Impacto ambiental 3:	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera.

Medidas

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán vehículos, equipos y maquinaria con motores de combustión interna, que aunado a la operación de la planta mezcladora de asfalto y a las actividades de pavimentación, ocasionarán una afectación a calidad del aire por la emisión de gases contaminantes. Adicionalmente, la generación de polvos y otras partículas suspendidas también contribuirá en una afectación de la calidad del aire en las proximidades de los frentes de obra, siendo especialmente notoria durante las actividades de despalme, cortes, excavaciones, nivelaciones, formación de terraplenes y movimientos de tierra en general, así como durante el fresado superficial y recorte de los pavimentos existentes.

Aun cuando se trata de un impacto residual, a continuación, se establecen algunas prácticas que serán implementadas para prevenir y mitigar la afectación de la calidad del aire durante la etapa constructiva del proyecto.

Durante las actividades de preparación del sitio, incluyendo las excavaciones, nivelaciones y compactaciones del terreno, se deberá disminuir el levantamiento de partículas hacia la atmósfera; ello se logra con el riego frecuente de suelos expuestos en las áreas en construcción, para lo cual se utilizará agua cruda. Asimismo, será obligatorio que los camiones de carga que transporten materiales

de construcción o residuos circulen cubiertos con lonas u otros materiales de cubierta perfectamente sujetas.

El transporte de materiales se deberá realizar en lo posible en fase húmeda.

Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayor a 5 minutos.

Para minimizar las emisiones gases y humos a la atmósfera, será obligatorio exigir a los transportistas que sus vehículos de carga cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento establecidos por los fabricantes de los vehículos.

Por ningún motivo se efectuará en la obra la quema de basura, residuos vegetales y otros desechos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa.

Impacto ambiental 4:	Modificación del patrón de drenaje superficial.

Medidas

Existen cuerpos de agua superficiales de tipo temporal que interceptan (20) con el proyecto carretero, algunos de ellos son de carácter natural e intermitente que fundamentalmente funcionan como drenes naturales durante la temporada de lluvias y que aguas abajo pueden o no, ser conducidos hacia cuerpos de agua mayores, y también existen canales de riego que conducen agua durante todo el año y cuya eficiente operación es crucial para el desarrollo agrícola de la región.

Solo se consideran las obras de drenaje menor, en este proyecto. Las características de las obras hidráulicas del proyecto que fueron establecidas a detalle en el Capítulo II de esta MIA-R, permitan un flujo de agua similar al de las condiciones naturales actuales, y con velocidades de flujo que reduzcan el riesgo de erosión aguas abajo.

Impacto ambiental 5:	Afectación de la calidad del agua en drenajes superficiales

Medida

Durante las actividades constructivas, se prohibirá la disposición de cualquier tipo de residuo proveniente de la construcción o materiales peligrosos en los canales de riego o drenajes superficiales, independientemente de que estos pudieran encontrarse secos por estar en la época de estiaje.

Durante la construcción de las obras de drenaje, se deberá vigilar constantemente que no existan caídos de materiales hacia los cauces para evitar su contaminación.

No deberán arrojarse materiales peligrosos (grasas, aceites, etc.) y/o residuos de construcción (arena, concreto, etc.) en ningún drenaje superficial, río o canales de riego.

Al finalizar la etapa de construcción del proyecto se llevará a cabo un programa de limpieza y saneamiento.

Impacto ambiental 6:	Disminución de superficies con cobertura vegetal

Medida

A nivel del Área del Proyecto (AP), las obras y actividades propuestas residirán en áreas humanizadas con presencia de agricultura y asentamientos humanos. Estas coberturas del suelo tienen un origen antrópico, pues son el resultado de diferentes actividades humanas que han transformado la vegetación natural en campos agrícolas, zonas urbanas y vegetación no natural inducida El AP corresponde a las superficies de desplante de las distintas obras contempladas en el Proyecto.

Por lo tanto, no existe vegetación forestal que puede ser afectada por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto carretero.

Partiendo de ello, se removerá exclusivamente a la vegetación que interfiera directamente con las obras consideradas en este proyecto, realizando la actividad por etapas, conforme se vaya requiriendo.

No se deberá quemar la vegetación ni usar herbicidas para su eliminación.

Como una medida para compensar la remoción de cubierta vegetal de origen antrópico que ha colonizado la vía de la carretera actual la implementación de una campaña de reforestación. Para ello se emplearán algunas de las especies arbóreas nativas que además de ser representativas del SAR y de fácil propagación, sean también resistentes a plagas y enfermedades.

La reforestación utilizando plantas propias del SAR tiene como fin principal, imitar los patrones de estructura y función natural de los ecosistemas presentes. Este tipo de reforestación también toma en cuenta la diversidad de genotipos, pues la conservación de la riqueza genética es otro de los objetivos importantes de las plantaciones, como medida de compensación ambiental.

El número de plantas a sembrar o densidad de plantación varía de acuerdo con el tipo de vegetación. En el SAR delimitado para el Proyecto, el tipo de comunidad vegetal que predomina es bosques de pino encino estarán dirigidas a la comunidad de tipo templado.

Impacto ambiental 7:	Afectación a la abundancia de individuos faunísticos.
Impacto ambiental 8:	Afectación a la riqueza de especies faunísticas

Medida

Con relación a la fauna silvestre.

Para reducir al mínimo el número de animales que pudieran ser afectados por las obras, se propone una serie de medidas de mitigación que se mencionan brevemente a continuación, pero que deberán aplicarse conforme al Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre:

Previo a la realización de las obras de construcción del Proyecto, se deberá contar con un grupo de especialistas en fauna silvestre para que realicen y supervisen todo lo relacionado con actividades de manejo y rescate.

En caso de registrarse especies de fauna silvestre en el trazo del proyecto, ésta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas alejadas al derecho de vía. Con relación a las especies de lento desplazamiento y las incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la legislación nacional, serán rescatadas y reubicadas en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde fueron capturadas, pero lejos de las áreas de obra, de tal manera que se asegure una alta posibilidad de supervivencia a los individuos.

Se concientizará al personal que labora en la construcción del proyecto a fin de evitar que se practique la captura o cacería de animales silvestres presentes en la zona del proyecto, y se permita su libre tránsito y desplazamiento hacia las áreas aledañas.

Asimismo, se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, que está prohibida la introducción de fauna doméstica.

Impacto ambiental 9:	Modificación de cualidades estético paisajísticas.

Medida

Durante la etapa constructiva del proyecto se introducirá una serie de componentes con repercusión en la calidad paisajística, algunos desaparecerán cuando la obra está terminada, y otros, como la modificación del relieve y el emplazamiento de la infraestructura carretera asociada suponen una alteración al paisaje de carácter permanente.

Aun cuando este impacto debe ser considerado residual en el contexto de un entorno transformado, se proponen las siguientes consideraciones:

Con el objeto de que las obras no contribuyan a deteriorar aún más la imagen del sitio, todos los trabajos de obra deberán realizarse dentro del área del proyecto, o en la superficie contigua a este en los dos pequeños tramos donde se realizará la rectificación del trazo.

Impacto ambiental 10:	Afectación a la abundancia movilidad y dispersión de algunas especies de fauna.

Medida

De acuerdo a la biodiversidad biológica registrada y calidad ambiental de las áreas del proyecto, la modernización de la carretera difícilmente tendrá un incremento en la incidencia de atropellamientos, o podrá representar un mayor efecto barrera que ponga en riesgo el aislamiento de poblaciones silvestres, con relación a lo que ocurre con la operación de la carretera en la actualidad.

Establecimiento de pasos de fauna específicos que requieran de conectividad entre ambos lados del trazo del proyecto con lo que los causes temporales con sus obras de drenaje servirán de cruces.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La dinámica y estética de los sitios para la Modernización del camino: Chilpancingo – Huiteco, tramo del km 0+000 al km 3+000, con una meta de 3 km. Ubicado en el estado de Guerrero; se espera que se recupere gradualmente una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior.

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 SAR se encuentran diferentes tipos de vegetación: Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino (VSa/BQ), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (VSA/BQ), Vegetación Inducida de Palmar (VPI), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC) y dos cambios de uso de suelo: Agricultura Temporal (TA), y Asentamientos Humanos (AH). estos cambios de uso de suelo van en aumento conforme van creciendo las comunidades rurales presentes en el SAR, siendo estos una de las principales problemáticas para la vegetación nativa.

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 65. 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	Con la modernización del tramo carretero se producirá la compactación del suelo en el ancho de la corona; remoción de suelo en los cortes de	En sitios de compactación y remoción de suelo se ejecutará el programa de restitución de suelos y reforestación.

	causa de la escorrentía superficial naturales.	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.	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	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.	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 líquido estaría propenso a ser contaminado.	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. 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. Para evitar la defecación al aire libre Instalación de sanitarios portátiles. Con ello se reduce la contaminación de los afluentes de agua.
Flora	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 seguirán acudiendo a los sitios de fácil acceso para la extracción de leña.	Las especies de árboles y arbustos presentes en los sitios de construcción serán derribadas, provocando una disminución en la densidad poblacional del sitio.	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 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	Los organismos en la etapa de construcción tenderán	Con el propósito de proteger la fauna local se realizará un

	hábitat de los mamíferos y reptiles que habitan dentro del área donde se construirá el proyecto.	a alejarse debido al ruido y a la perdida de cobertura vegetal. Una vez realizado el proyecto la carretera será una barrera física para el desplazamiento de los mamíferos y reptiles.	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.
Aire	Antes de la modernización del camino la calidad del aire es buena.	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.	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.
Aspectos sociales y economía de la región	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 mismo; no podrían comercializar sus productos de forma más	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 posteriormente gastos en	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.

	rápida. Malas condiciones del camino.	proyectos para la restauración del sitio.	

Después de aplicar cada una de las medidas de mitigación propuestas el proyecto en el SAR no aumentará las situaciones de deterioro y a nivel de sitio se tendrá una mejor calidad ambiental, se evitarán tolvaneras, se pretende obtener un proyecto que forme parte del paisaje natural, con buen funcionamiento y en armonía con todos sus elementos.

El objetivo de cumplir con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación durante las etapas de ejecución de la obra, es la obtención de un escenario que funcione de la mejor manera, sin alterar radicalmente la dinámica que existía antes de la inmersión de la carretera. Así dar manejo de los residuos y los programas de flora y fauna mejoran la calidad de los trabajos.

Durante la preparación del sitio se plantea usar el material producto del desmonte y despalme en el arrope de los terraplenes, con la finalidad de prevenir la erosión y permitir el establecimiento de una nueva capa vegetal, ya que el suelo removido contiene germoplasma de especies nativas.

El programa de reforestación con especies nativas, en las primeras etapas sucesionales es de gran relevancia ecológica, para el posterior establecimiento de especies pioneras.

Con las medidas de prevención y cuidado del entorno se pretende que las personas tomen conciencia del cuidado de su ambiente.

Con la supervisión permanente de la carretera y la corrección de daños se prevé un mejor funcionamiento de la vía y menor riesgo de accidentes y atropellamientos.

La contaminación atmosférica en la región se elevará, pero no será causante de un desequilibrio ecológico.

La operación de la vía generará mayores posibilidades a los beneficiarios directos de incrementar su economía y elevar su calidad de vida.

La aplicación de la reforestación con especies nativas permitirá rehabilitación, remediación, reducción y compensación del daño causado a la densidad de la

vegetación y posteriormente a que las funciones del sistema se recuperen, y que la fauna de la zona se adapte al nuevo elemento introducido al paisaje.

No se prevén catástrofes naturales, ni alteraciones graves con la modernización del camino de terracería existente, ni cambios climáticos, ni reducción de la biodiversidad alfa o beta.

En un periodo no mayor a un año el camino modernizado se encontrará formando parte del ecosistema sin consecuencias negativas al entorno y con su vegetación de borde original.

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 mayor 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 ecológicamente, económicamente y socialmente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOSQUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Word

VIII.1.1 Planos definitivos

Coordenadas UTM

Datum wgs 84

VIII.1.2 Fotografías

Anexos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

La lista de especies se incluyó en el CAPITULO IV

VIII.2 Otros anexos

Bibliografía

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

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 del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.

Comisión Nacional del Agua. 2003b. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Pacífico Sur, Región V.

CONAPO. 2000a. Estimaciones con base al XII censo general de población y vivienda.

CONAPO. 2000b. Índices de marginación. Guerreo.

Consejo regional de desarrollo rural sustentable de la sierra de Guerrero; Universidad Autónoma de Guerrero y Secretaría de la Reforma Agraria; 2005.

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.

Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECSA. México, D.F.

Howell, N.G.S. and S. Webb.1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford UniversityPress.

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.

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.

Rodriguez, M. 2009. Plantas Silvestres de Puebla. Ideogramma. México D.F.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1999. Flora del Bajio 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.

Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGraw-Hill

Araujo, J.E. 2008. Flora Del Estado de Guerrero. Unidad Regional Guerrero de Culturas Populares (CONACULTA). México. D. F.

Alcérreca, C., J.J. Consejo, O. Flores, D. Gutiérrez, E. Hentschel, H. Herzig, R. Pérez Gil, J.M. Reyes y V. Sánchez Cordero. 1988. Fauna silvestre y áreas naturales protegidas. Fundación Universo Veintiuno, A.C., México, D.F. México.

Aranda, M. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Ed. CONABIO, Instituto de Ecología. México. 2000.

Araujo Villarreal J. Elías. Biodiversidad del estado de Guerrero. Ed. Anaya. México. 2014

Bautista Zúñiga, Delfín González, Palacio, Prieto, Delgado Carranza. Técnicas de muestro para manejadores de recursos naturales. Ed. UNAM. México. 2004.

Casas Andreu Gustavo. Anfibios y reptiles de México. Claves ilustradas para su identificación. Ed. Limusa. México. 1996.

Ceballos G., O. G. Los mamíferos silvestres de México. Primera Edición. CONABIO. Fondo de Cultura Económica. México. 2005.

Ceballos- Lascurain H. y Howell N. G. S. Aves comunes de México Ed. Diana. México D.F. 2000.

Cervantes A. F. y Villa R. Bernardo. Los mamíferos de México. Ed. Iberoamericana. UNAM. 2003.

De la Mora Martí A. Los otros mexicanos. Ed. IMEDESU. México. 1999

Diario Oficial de la Federación. Normas Oficiales Mexicanas para la Protección Ambiental NOM-SEMARNAT-059-2010

Diario Oficial de la Federación; secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Acuerdo por el que se expide el programa de ordenamiento ecológico general del territorio (continua en la tercera sección). Septiembre 2012.

Escalante P., Sada M. A. Listado de nombres comunes de las aves de México. Ed. CONABIO. México. 1996.

Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González, 1995. En: Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. México: Las Prensas de Ciencias, UNAM. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258.

García, A. y G. Ceballos, 1994. En: Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco México. México: Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C.-Instituto de Biología (UNAM).

Gallina Tessaro S. y López González C. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología A. C. INECOL. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

Gerardo del olmo Linares, et. Al. Aves comunes de la ciudad de México; comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), México D.F. 2013.

Grosselet. M, B. Villa-Bonilla y G. Ruiz-Michael. 2009. Afectaciones a Vertebrados por vehículos automotores en 1.2 KM de Carretera en el Istmo de Tehuantepec. Proceedings of the Fourth International. Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics. 227–231

Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press Inc. NY.

Ivell, B., Bekker, G.J., et. al. Fauna y tráfico: Manual Europeo para la Identificación de conflictos y el diseño de soluciones., Organismo autónomo de Parques Nacionales.2003.

Manzanilla J., E.J. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. Vol.7 No. 1-2. 17-30 pp.

Navarro, A. G. 1998. Distribución geográfica y ecológica de la avifauna del estado de Guerrero, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM, D.F. 182 pp.

Peterson, R. T y E. L. Chalif, 1989. Identificación de todas las especies encontradas en México y El Salvador. En: Aves de México. Guía de campo. Peterson, R. T y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México y El Salvador. Ed. Diana. México, DF. ed. México, DF.: Diana.

Petr Myska., Viva Natura guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental, con enfoque especial en la región de Puerto Vallarta; asian printing 2013.

Anexo Fotográfico.

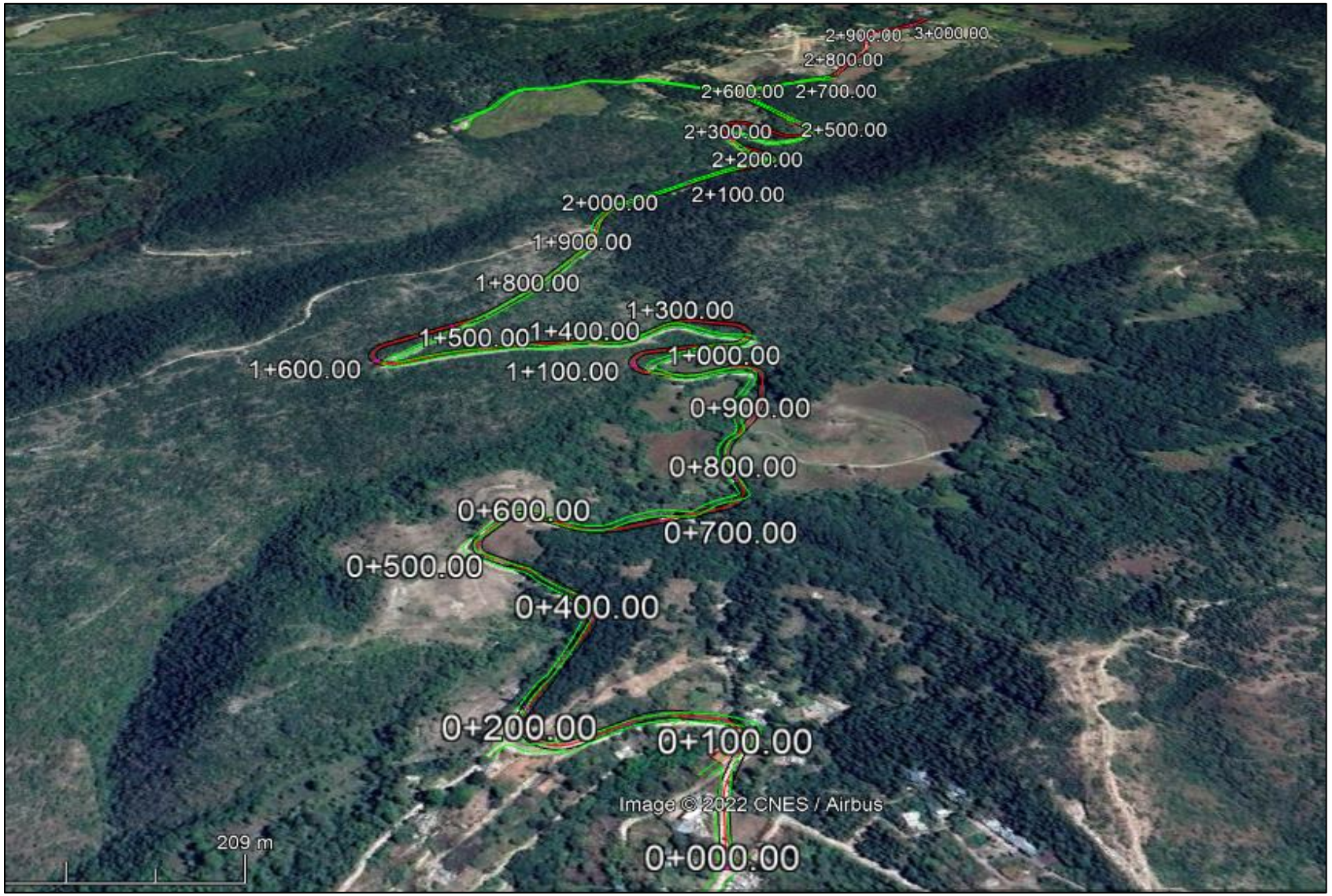

Ilustración 70.- Imagen satelital del tramo a pavimentar con imágenes del km 0+000 al km 3+000.



Ilustración 71.- Imagen satelital del tramo km 0+000 al km 0+200, inicia a las orillas de la cabecera municipal Chilpancingo, donde el uso de suelo es zona urbana, campos agrícolas y un ancho de camino de 6.9 metros.

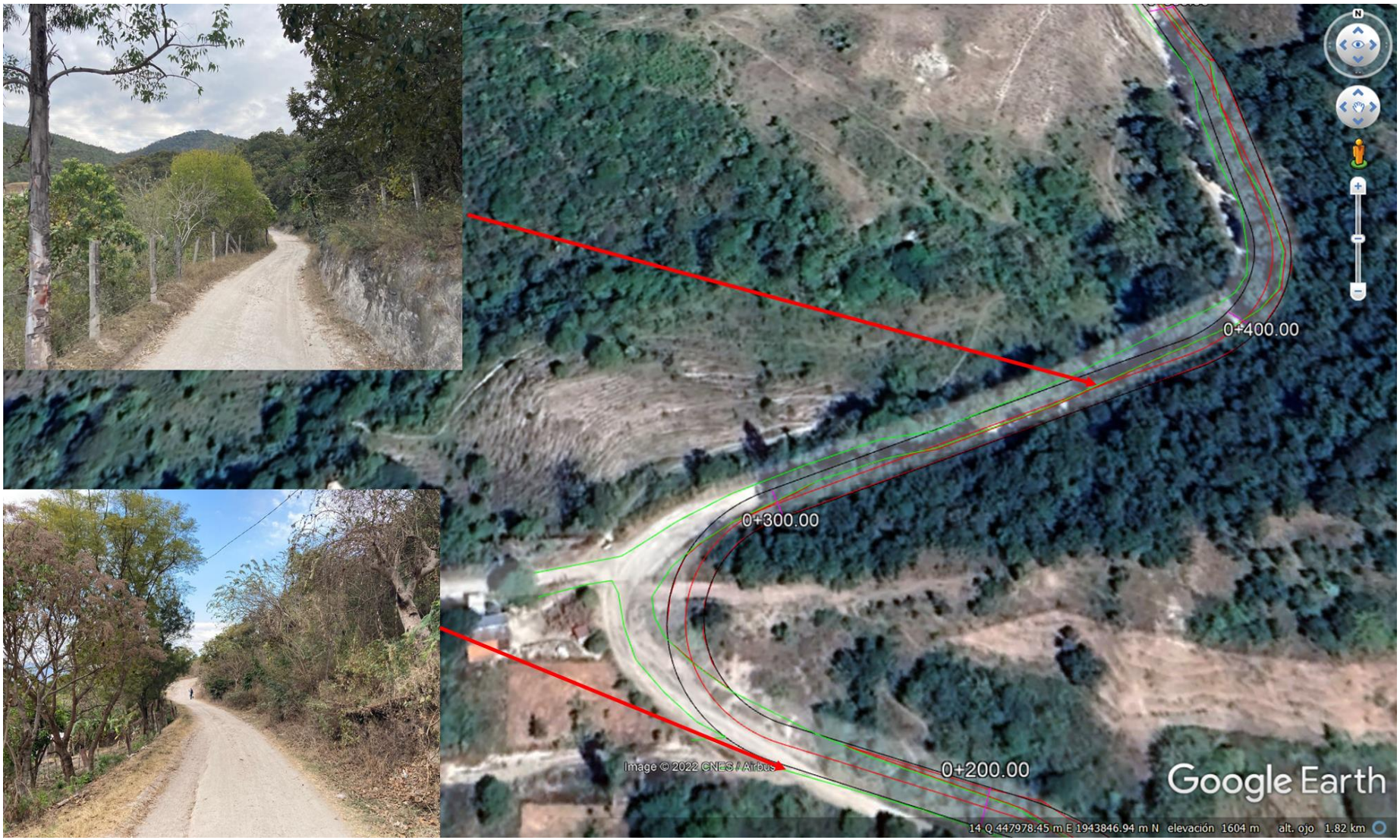

Ilustración 72.- Imagen satelital del tramo km 0+200 al km 0+400, asentamientos humanos con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, zonas agrícolas y un ancho de camino de 6.5 metros.



Ilustración 73.- Imagen satelital del tramo km 0+400 al km 0+600, presencia de zonas desprovistas de vegetación con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y un ancho de camino de 6.7 metros.



Ilustración 74.- Imagen satelital del tramo km 0+600 al km 1+000, con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, zonas agrícolas y un ancho de camino de 5.9 metros.



Ilustración 75.- Imagen satelital del tramo km 1+000 al km 1+400, con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, palmar inducido y un ancho de camino de 6.1 metros.



Ilustración 76.- Imagen satelital del tramo km 1+400 al km 1+700, con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, palmar inducido y un ancho de camino de 6.6 metros.



Ilustración 77.- Imagen satelital del tramo km 1+800 al km 2+000, con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, palmar inducido y un ancho de camino de 6.9 metros.



Ilustración 78.- Imagen satelital del tramo km 2+000 al km 2+580, con presencia de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de encino y un ancho de camino de 6.8 metros.



Ilustración 79.- Imagen satelital del tramo km 2+580 al km 2+800, con presencia de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de encino, campos agrícolas, zona urbana y un ancho de camino de 7.1 metros.



Ilustración 80.- Imagen satelital del tramo km 2+800 al km 3+000, con presencia de campos agrícolas, zona urbana y un ancho de camino de 7.2 metros.