



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2021VD044**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 301 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 09/2022/SIPOT/1T/2022/ART69, en la sesión celebrada el 18 de abril de 2022.

Disponibile para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_09\\_2022\\_SIPOT\\_1T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf)

## CAPITULO I



**ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

## CAPITULO I

# Índice de Contenido

<b>CAPITULO I</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	<b>¡Error! Marcador no definido.I.1.1</b> <i>Nombre del Proyecto</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.1.2</b> <i>Datos del Sector y Tipo de Proyecto</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.1.3</b> <i>Tipo de Proyecto</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.1.4</b> <i>Estudio de riesgo y su modalidad</i>
I.2	INTRODUCCIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.I.2</b>
I.3	MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	<b>¡Error! Marcador no definido.I.3</b>
I.4	DURACIÓN DEL PROYECTO	<b>¡Error! Marcador no definido.I.4</b>
I.5	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	<b>¡Error! Marcador no definido.I.5.1</b> <i>Nombre o razón social</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.5.2</b> <i>Registro Federal de Contribuyentes del promovente</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.5.3</b> <i>Nombre y cargo del representante legal del promovente para recibir u oír notificaciones</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.5.4</b> <i>Dirección</i>
I.6	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	<b>¡Error! Marcador no definido.I.6.1</b> <i>Nombre o razón social</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.6.2</b> <i>Registro Federal de Contribuyentes</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.6.3</b> <i>Representante Legal</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.6.4</b> <i>Dirección</i> <b>¡Error! Marcador no definido.I.6.5</b> <i>Coordinador del estudio de Impacto Ambiental</i>
II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	<b>¡Error! Marcador no definido.II.1</b> <i>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA</i> <b>¡Error! Marcador no definido.II.1.1</b> <i>Naturaleza del proyecto, plan o programa</i> <b>¡Error! Marcador no definido.II.1.2</b> <i>Justificación</i> <b>¡Error! Marcador no definido.II.2</b> <i>UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO</i> <b>¡Error! Marcador no definido.II.2.1</b> <i>Ubicación física</i> <b>¡Error! Marcador no definido.II.2.2</b> <i>Dimensiones del proyecto</i> <b>¡Error! Marcador no</b>

## CAPITULO I

<b>definido.II.2.3</b>	<i>Caminos de acceso</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.2.4</b>	<i>Servicios requeridos</i>
<b>¡Error! Marcador no definido.II.2.5</b>	<i>Inversión requerida</i>	<b>¡Error! Marcador no</b>	
<b>definido.II.2.6</b>	<i>Situación legal del proyecto y tipo de propiedad</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.3</b>	
	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA	<b>¡Error! Marcador no</b>	
<b>definido.II.3.1</b>	<i>Tipo de estructura</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.3.2</b>	<i>Características</i>
<i>Geométricas</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.3.3</b>	<i>Volúmenes de obra</i>	<b>¡Error! Marcador</b>
<b>no definido.II.3.4</b>	<i>Perfil estratigráfico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.3.5</b>	<i>Programa</i>
<i>de trabajo</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.3.6</b>	<i>Representación gráfica regional</i>	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.II.3.7</b>	<i>Representación gráfica local</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.4</b>	
	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.II.4.1</b>	<i>Preparación de sitio</i>
<b>¡Error! Marcador no definido.II.4.2</b>	<i>Construcción</i>	<b>¡Error! Marcador no</b>	
<b>definido.II.4.3</b>	<i>Obras complementarias</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.5</b>	<i>OPERACIÓN Y</i>
MANTENIMIENTO	<b>¡Error! Marcador no definido.II.5.1</b>	<i>Circulación vehicular</i>	<b>¡Error! Marcador</b>
<b>no definido.II.5.2</b>	<i>Mantenimiento y conservación</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.6</b>	
	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES	<b>¡Error! Marcador no definido.II.7</b>	
	RESIDUOS	<b>¡Error! Marcador no definido.II.7.1</b>	<i>Residuos sólidos – urbanos (Orgánicos e</i>
<i>Inorgánicos)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.II.7.2</b>	<i>Residuos peligrosos</i>	<b>¡Error! Marcador</b>
<b>no definido.II.8</b>	GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	<b>¡Error! Marcador no definido.II.8.1</b>	
	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>CAPITULO III VINCULACIÓN</b>
<b>CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES ¡Error!</b>			
<b>Marcador no definido.III.1</b>	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	<b>¡Error!</b>	
<b>Marcador no definido.III.1.1</b>	<i>Región ecológica</i>	----- <b>¡Error!</b>	
<b>Marcador no definido.III.2</b>	ÁREAS PRIORITARIAS DENTRO DEL SA	<b>¡Error! Marcador no</b>	
<b>definido.III.2.1</b>	<i>Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)</i>	<b>¡Error! Marcador no</b>	
<b>definido.III.2.2</b>	<i>Región Hidrológica Prioritaria (RHP)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.2.3</b>	
	<i>Región Terrestre Prioritaria (RTP)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.2.4</b>	<i>Áreas Naturales</i>

## CAPITULO I

<i>Protegidas (ANPs)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.3</b>	PLANES SECTORIALES	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.III.3.1</b>	<i>Plan Nacional de Desarrollo (PND)</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>
<b>definido.III.3.2</b>	<i>Programa Nacional de Infraestructura</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no definido.III.3.3</b>
	<i>Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>
<b>definido.III.3.4</b>	<i>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>
<b>definido.III.4</b>	LEYES FEDERALES	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.1</b>	<i>Ley de Caminos, Puentes y</i>
<i>Autotransporte Federal</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.2</b>	<i>Ley de Vías Generales de</i>	
<i>Comunicación</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.3</b>	<i>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</i>	
	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.4</b>	<i>Ley General de Asentamientos Humanos</i>	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.III.4.5</b>	<i>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</i>		
	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.6</b>	<i>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al</i>	
<i>Ambiente (LGEEPA)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.4.7</b>	<i>Ley General de Vida Silvestre (LGVS)</i>	
	<b>¡Error! Marcador no definido.III.5</b>	REGLAMENTOS FEDERALES	<b>¡Error! Marcador no</b>
<b>definido.III.5.1</b>	<i>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia</i>		
<i>de Evaluación de Impacto Ambiental</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.5.2</b>	<i>Reglamento de la</i>	
<i>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>	<b>definido.III.5.3</b>
	<i>Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>
			<b>definido.III.6</b>
	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	<b>¡Error! Marcador no definido.III.7</b>	NORMAS <b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.III.7.1</b>	<i>Normas de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes</i>		
<i>(SCT)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.7.2</b>	<i>Normas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social</i>	
<i>(STPS)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.III.8</b>	PROGRAMA DE DESARROLLO ESTATAL	<b>¡Error! Marcador</b>
<b>no definido.III.8.1</b>	<i>Plan Estatal de Guerrero</i>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no definido.CAPITULO IV</b>
	<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL</b>		
<b>DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION</b>	<b>¡Error!</b>	<b>Marcador no</b>	<b>definido.IV.1</b>
	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.1.1</b>	<i>Delimitación del</i>
<i>Sistema Ambiental</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.1.2</b>	<i>Delimitación del Área de influencia</i>	

## CAPITULO I

<b>¡Error! Marcador no definido.IV.2</b>	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.2.1</b>	<i>Descripción del Medio Abiótico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.2.2</b>	<i>Descripción del Medio biótico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.3</b>	ASPECTOS
SOCIODEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GUERRERO DONDE SE UBICA EL SA.							
<b>¡Error! Marcador no definido.IV.3.1</b>	<i>Población Total del Municipio y Densidad Poblacional</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.3.2</b>	<i>Desarrollo Político.</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.3.3</b>	<i>Desarrollo Económico.</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.IV.3.4</b>	<i>Desarrollo Social</i>
<b>CAPITULO V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.</b>							
<b>¡Error! Marcador no definido.V.1</b>	IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL.						
<b>¡Error! Marcador no definido.V.1.1</b>	<i>Identificación de impactos</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.V.1.2</b>	<i>Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.</i>				
<b>¡Error! Marcador no definido.V.1.3</b>	<i>Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental</i>						
<b>¡Error! Marcador no definido.V.2</b>	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	<b>¡Error! Marcador no definido.V.2.1</b>	<i>Técnicas para evaluar los impactos ambientales</i>		<b>¡Error! Marcador no definido.V.2.2</b>	<i>Criterios de evaluación</i>	
RESIDUALES							
<b>¡Error! Marcador no definido.I.1</b>	IMPACTOS	<b>¡Error! Marcador no definido.I.2</b>	IMPACTOS ACUMULATIVOS		<b>¡Error! Marcador no definido.I.3</b>	CONCLUSIONES	
<b>CAPITULO VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>							
<b>¡Error! Marcador no definido.VI.1</b>	CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.1.1</b>	<i>Medidas preventivas</i>		<b>¡Error! Marcador no definido.VI.1.2</b>	<i>Medidas Preventivas y de Reduccion de Impactos Ambientales</i>	
<b>¡Error! Marcador no definido.VI.1.3</b>	<i>Medidas de Restauración de impactos ambientales</i>		<b>¡Error! Marcador no definido.VI.1.4</b>	<i>Medidas de Reducción – Restauracion de impactos ambientales</i>			
AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS							
<b>¡Error! Marcador no definido.VI.2.1</b>	<i>Dentro del medio físico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.2.2</b>					

## CAPITULO I

<i>Dentro del medio biótico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.2.3</b>	<i>Dentro del medio socio</i>
<i>económico</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.3</b>	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS
DE MITIGACIÓN	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.3.1</b>	<i>Medidas de mitigación por impacto ambiental</i>
	<b>¡Error! Marcador no definido.VI.4</b>	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA
FIANZAS.	<b>¡Error! Marcador no definido.CAPITULO VII</b>	<b>PRONÓSTICOS</b>
		<b>AMBIENTALES</b>
<b>REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.VII.1</b>	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	<b>¡Error! Marcador no definido.VII.2</b>	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	<b>¡Error! Marcador no definido.VII.3</b>	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<b>¡Error! Marcador</b>	
<b>no definido.VII.4</b>	PRONÓSTICO AMBIENTAL	<b>¡Error! Marcador no definido.VII.5</b>
EVALUACIÓN		
DE ALTERNATIVAS	<b>¡Error! Marcador no definido.VII.6</b>	CONCLUSIONES
		<b>¡Error! Marcador no</b>
<b>definido.CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS</b>		
<b>TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
	<b>¡Error! Marcador no definido.VIII.1</b>	CARTOGRAFÍA
		<b>¡Error! Marcador no</b>
<b>definido.VIII.2</b>	FOTOGRAFÍAS	<b>¡Error! Marcador no definido.VIII.3</b>
		OTROS ANEXOS
		<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

## CAPITULO I

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

I. **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

II. Datos generales del Proyecto

III. Nombre del Proyecto

IV. Datos del Sector y Tipo de Proyecto

**Sector** Vías de Comunicación

**Subsector** Infraestructura Carretera

V. Tipo de Proyecto

El presente proyecto consiste en la **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**, dicho proyecto contempla la construcción de una nueva vía de comunicación que se constituirá como un carretera tipo “C”, con una longitud total de 2.0 km, en el estado de Guerrero.

Estudio de riesgo y su modalidad

De acuerdo con el Artículo 145 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la construcción de Vías Generales de Comunicación no es

## CAPITULO I

considerada como una actividad Altamente Riesgosa por lo que para este proyecto no existe Estudio de Riesgo (ER).

### VI. Introducción

Los proyectos de infraestructura carretera producen distintos impactos al medio ambiente, por lo cual dichos efectos deben ser mitigados con el fin de minimizar su efecto.

Las evaluaciones ambientales enfatizan la identificación oportuna de problemas ambientales en el ciclo del proyecto para diseñar obras con mejoras ambientales y así evitar, atenuar o compensar los impactos adversos que pueden ser producidos. El cumplimiento de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, posibilita tratar de manera inmediata las consideraciones ambientales, reduciendo así las necesidades subsecuentes de limitar el proyecto o evitar costos y demoras que podrían surgir a raíz de problemas no anticipados.

El objetivo de la vigilancia y control ambiental es verificar si el titular del proyecto cumple con las disposiciones adscritas en las leyes y reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación del agua, entre otras; así como verificar el cumplimiento de normas oficiales mexicanas aplicables.

El problema de construcción de la infraestructura carretera, generalmente se asocia con la idea la fragmentación del ecosistema, el acrecentar la infraestructura carretera, en el caso en concreto la construcción de una nueva carretera, su objetivo principal es el de comunicar con una nueva carreta de especificaciones TIPO C, a comunidades establecidas y regidas bajo el régimen ejidal, comunal, y en muchos casos propiedades privadas, además de ser un eje transversal en el estado que conecte la zona de San Marcos y sus atractivos turísticos con el ya punto de mayor importancia en el país en el sector de turismo, siendo este

## CAPITULO I

Acapulco de Juárez, que dicho nuevo cuerpo carretero sea confortable y seguro para los usuarios, puesto que el crecimiento poblacional y/o la explosión demográfica, crece a pasos a agigantados en esta época, por lo cual se busca nuevas maneras de movilización, siendo este el caso en particular.

Por lo descrito se presenta a continuación la presente **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**,

### LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

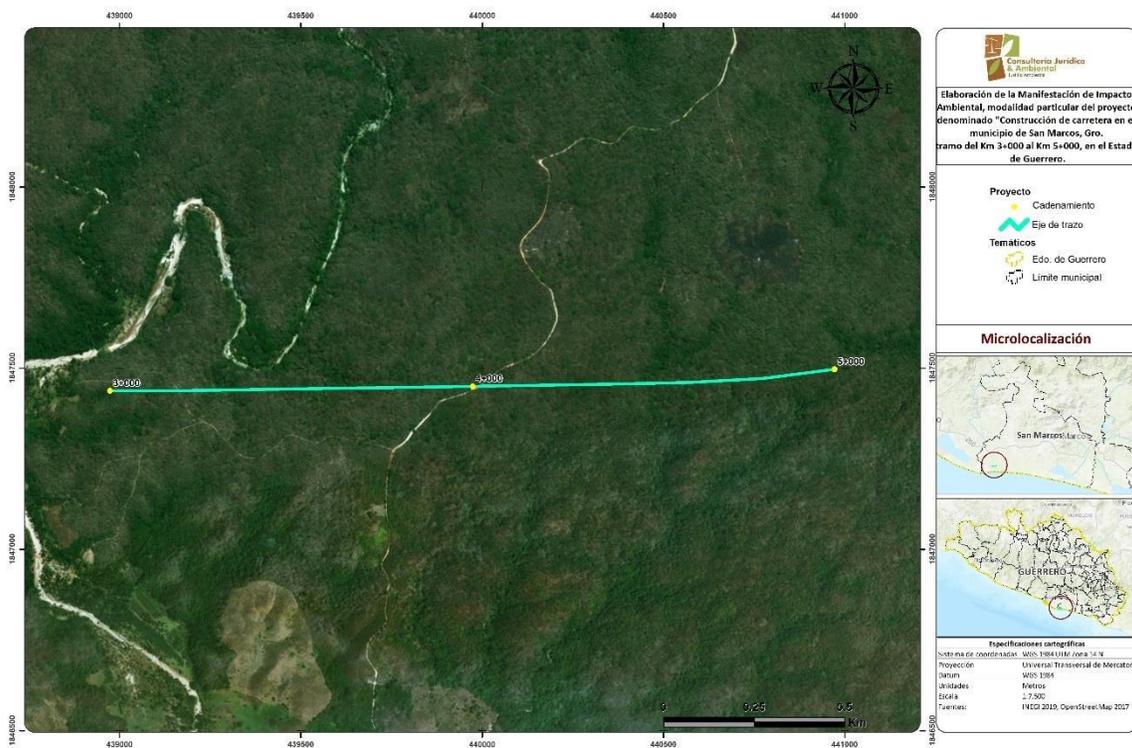
El proyecto que se presenta se localiza en el Estado de Guerrero, en el Municipio de San Marcos, iniciando en el kilómetro 3+000 al km 5+000, en las siguientes coordenadas

INICIALES		INTERMEDIAS		FINALES	
X	Y	X	Y	X	Y
0438974.32	1847437.25	0439974.21	1847450.05	0440972.09	1847496.66

Dicha obra contará con vialidades de 7 metros, por cuerpo, acotamientos de 1 metro y una sobrelevación de máxima de 10 %, con un ancho total de 60.0 metros, al ser una construcción nueva, contará con la construcción de alcantarillas, todo ello dentro del derecho de vía; tratándose de carretera de dos cuerpos, el derecho de vía medirá a partir del eje de cada uno de ellos. La obra se apegará a las especificaciones técnicas de las Normas

## CAPITULO I

vigentes de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y Especificaciones para la construcción de caminos, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).



**FIGURA I. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.**

## CAPITULO I

**TABLA I. ESPECIFICACIONES DE LOS TIPOS DE CAMINOS DE ACUERDO A LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT):**

Concepto	Tipo E	Tipo D	Tipo C
Tipo de camino	Revestida	Pavimentada	Pavimentada
Velocidad del proyecto	Hasta 100 vehículos	100-500 vehículos	500-1500 vehículos
Ancho de corona	Hasta 70 km/hr	30-70 km/hr	40-100 km/hr
Pendiente máxima	13%	6%-12%	5%-8%
Pendiente gobernadora	4.0 m	6.0 m	7.0 m
Curva máxima	-	6.0 m	7.0 m

La sección tipo para el Proyecto “Construcción de carretera en el municipio de San Marcos, tramo del 3+000 al km 5+000, en el estado de Guerrero”.

### VII. Duración del proyecto

Para la ejecución del proyecto, se requerirá de un tiempo aproximado de 1 año; debido a que el inicio de actividades de la obra, está supeditado al proceso de aprobación del Estudio técnico justificativo y la licitación para la ejecución de la obra, contemplando desde la preparación del sitio hasta la etapa en la que la carretera se encuentre terminada para la apertura al tránsito vehicular; al igual que el tiempo requerido para realizar los trámites y permisos necesarios.

Las etapas generales para la ejecución del proyecto son: preparación del sitio, construcción, abandono y limpieza del sitio y operación.

---

## CAPITULO I

VIII. Datos generales del Promovente

IX. Nombre o razón social

**PERSONA FISICA**

X. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

XI. Nombre y cargo del representante legal

ING. VICTOR HUGO CHELUCA GUILLERMO

XII. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

CHILPANCINGO, GUERRERO, CÓDIGO, POSTAL 39105.

[iustitiambientis@hotmail.com](mailto:iustitiambientis@hotmail.com)

XIII. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

Nombre o razón social

Consultoría Ambiental Iustitia Ambientis S. C.

Registro Federal de Contribuyentes

CAI130712R45

Representante Legal

M EN D. Gilberto Eusebio Mora Moradel

Dirección

Puebla, Puebla. C.P. 72000

Coordinador del estudio de Impacto Ambiental

BIÓL. Carlos Manuel Reyes García.

## CAPITULO II



## 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

#### II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción de un camino tipo “C”, ubicado en las localidades de San José de Guatemala, en el municipio de San Marcos, estado de Guerrero.

La construcción se sujetará a las normas vigentes conforme a las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Tabla II.1).

**Tabla II.1. Especificaciones de los tipos de caminos de acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT):**

Concepto	Tipo E	Tipo D	Tipo C
Tipo de camino	Revestida	Pavimentada	Pavimentada
Velocidad del proyecto	Hasta 100 vehículos	100-500 vehículos	500-1500 vehículos
Ancho de corona	Hasta 70 km/hr	30-70 km/hr	40-100 km/hr
Pendiente máxima	13%	6%-12%	5%-8%
Pendiente gobernadora	4.0 m	6.0 m	7.0 m
Curva máxima	-	6.0 m	7.0 m

La sección tipo para el Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**

## CAPITULO II

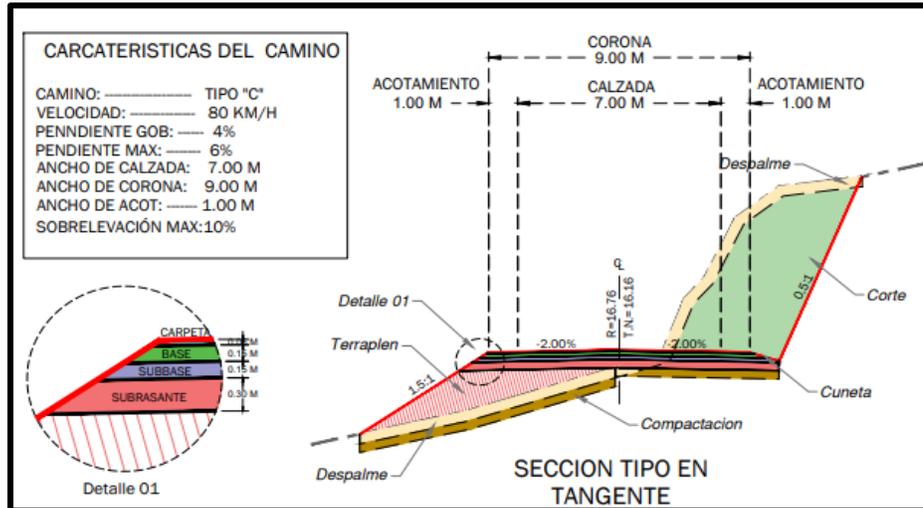


Figura II.1 Sección tipo para la construcción del camino.

Para desarrollar el Proyecto es necesario realizar modificaciones locales, como la construcción de la sección para cumplir con un ancho de corona de 7.00 m, ampliaciones para banquetas, cortes y/o terraplenes para cumplir con las pendientes, rectificaciones de trazo, grados de curvatura, así como la construcción de obras de drenaje; todo dentro del ancho del derecho de vía del camino actual, tipificado por el artículo 2 fracción III de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, "*Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos*", así como el artículo 3 de la misma Ley, "*...son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas*".

De acuerdo a la Sección V, artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras

## CAPITULO II



o actividades, requirían previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT):

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

Y, de acuerdo al Capítulo III, artículo 11 de I Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental , las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad Regional cuando se trate de:

*“I. **Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de mas de 500 hectáreas, carreteras y vías ferreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas”.***

Por lo que se somete ante esta autoridad la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

### **II.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La infraestructura carretera moviliza la mayor parte de la carga y de las personas que transitan el país (55 y 98% del total, respectivamente). Para atender esta demanda, la red carretera cuenta con 377,660 km de longitud, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km).

A pesar de que la red carretera federal logra conectar gran parte de los nodos estratégicos del país, algunos tramos ya presentan problemas de saturación, sobre todo los que conectan las principales ciudades del centro del país. Además, existen problemas de conexión a escala local denominadas de "último kilómetro", como lo son accesos a puertos, cruces internacionales y entradas a las ciudades.

Del total de red carretera actual, destacan los 15 corredores carreteros, entre los dos océanos y las fronteras norte y sur del país. Estos corredores presentan en conjunto un 68.6% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones lo que

## CAPITULO II



contribuye a que la gran mayoría de la red registre niveles de servicio adecuado. Sin embargo, existe el riesgo de que estos niveles se deterioren una vez que los flujos de carga se incrementen y las regiones del país se desarrollen.

La región Sur-Sureste, donde se ubica el proyecto, presenta escasa conectividad entre las distintas zonas que la integran. Los principales problemas que explican este fenómeno son la falta de infraestructura carretera en la región y la ausencia de sistemas de transporte adecuados. Adicionalmente, el desarrollo de infraestructura en la región se enfrenta al reto de la dispersión de la población, la lejanía entre ésta y los centros de producción, la sinuosidad orográfica, así como la presencia constante de fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación (Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018).

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero (2016-2021), 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.

Según la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres (AMIVTAC), la infraestructura carretera contribuye a reducir la pobreza, disminuir la marginación, procurar la igualdad de oportunidades y la ampliación de capacidades, para que los habitantes del medio rural mejoren su calidad de vida.

Los caminos rurales y alimentadores, son diseñados para servir estrictamente a los intereses de la comunidad rural, de ahí su carácter eminentemente social; tal es el caso de las localidades involucradas en este proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la construcción del actual camino de terracería a uno tipo "C".

Los caminos rurales y alimentadores permiten que exista una comunicación permanente entre los centros de población con los polos regionales de desarrollo, centros de consumo y de producción en el medio rural, el acceso de amplios grupos de población campesina a servicios básicos de salud y educación, así como a mayores oportunidades de empleo, por lo que a través ellos se contribuye a elevar los niveles de bienestar y la calidad de

## CAPITULO II



vida de los mexicanos, promover el desarrollo equilibrado de las regiones, impulsar el proceso para la integración social y productiva nacional (AMVITAC 2013).

Es importante señalar que los elementos para justificar la ejecución de este proyecto, se basan considerando la situación de déficit social en la que se encuentran las localidades y la región donde pretende desarrollarse el proyecto, déficit que se puede notar en la calidad y nivel de educación de la población, su nivel de ingresos y los servicios a los que tiene acceso, en comparación a regiones del país en donde el desarrollo económico y social se ha consolidado.

El objetivo fundamental del Proyecto toma dos sentidos muy importantes, por un lado, el mejoramiento de la calidad de vida, así como la seguridad en los traslados de los habitantes de la región y el fortalecimiento de la economía local, ya que las condiciones de marginación en que viven los pobladores son muy significativas; y por otro lado, se pretende una buena planeación para afectar en menor cantidad al ecosistema de la zona.

Los objetivos particulares de la constructora de esta carretera son:

- Incrementar la capacidad de flujo vehicular en la vía Acapulco – San Marcos.
- Disminuir los costos de operación y mantenimiento del camino al construir una carretera que por su diseño presentará las condiciones óptimas de tiempo y traslado de artículos y servicios.
- Reducir notablemente los costos actuales generalizados y los tiempos empleados por los vehículos que circulen por esta zona.
- Promover el crecimiento social y económico, así como el de la comunicación dentro de las poblaciones aledañas al área del proyecto.
- Mejorar la calidad de los servicios de comunicaciones con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los usuarios.
- Incrementar las condiciones de seguridad para los usuarios que utilicen este camino.
- Promover un desarrollo sustentable óptimo dentro de las comunidades beneficiadas así como en el municipio de Florencio Villarreal.

## CAPITULO II



### II.1.3

#### UBICACIÓN PROYECTO

Como se anteriormente, localiza en el San Marcos, en Costa Chica del Guerrero. El construir inicia con siguientes:

Cadenamiento	X	Y
3+000	438974.32	1847437.25
3+200	439174.00	1847437.00
3+400	439374.14	1847440.57
3+600	439574.31	1847443.80
3+800	439774.38	1847446.76
4+000	439974.27	1847450.01
4+200	440174.32	1847453.34
4+400	440374.19	1847456.20
4+600	440574.10	1847460.34
4+800	440773.76	1847471.72
5+000	440972.09	1847496.66

#### FÍSICA DEL

menciono el Proyecto se municipio de la región de la estado de tramo a en el km 3+000 coordenadas

INICIALES		INTERMEDIAS		FINALES	
X	Y	X	Y	X	Y
438974.32	1847437.25	439974.21	1847450.05	440972.09	1847496.66

**Tabla II.3. Coordenadas UTM WGS84 14N del trazo del Proyecto.**

## CAPITULO II



### II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la ejecución del Proyecto será en total de **\$ 14'000,000.00** (Catorce millones 00/100 M. N).

Durante el proceso de construcción del camino se llevarán a cabo medidas de mitigación con la finalidad de compensar y mitigar los impactos ambientales que genere dicha actividad para lo anterior se invertirán \$ 650,472.28 (seiscientos cincuen mil cuatrocientos setenta y dos 28/100 M. N.), como se presenta en la Tabla II.5.

**Tabla II.5. Inversión estimada para las medidas de mitigación propuestas.**

Concepto de trabajo	Importe
Contenedores de residuos.	\$25,000.00
Reforestación	\$116,758.18
Rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre	\$216,000.00
Restitución de vegetación	\$25,300.00
Riego de superficies expuestas	\$11,914.10
Sanitarios portátiles	\$193,750.00
<b>Total</b>	<b>\$ 650,472.28</b>

### II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El Proyecto La sección tipo para el Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**., pretende la construcción de una superficie de rodamiento de tipo “C”, con la que se busca una buena velocidad de tránsito, superficie de rodamiento estable, así como una vía de comunicación segura para los usuarios, facilitando el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento económico y social de esta zona. Las características del camino tipo “C”, conforme a las

## CAPITULO II



especificaciones de las normas de servicios técnicos de la SCT se muestran en la Tabla II.6.

**Tabla II.6. Características del camino actual y del camino tipo C, objeto del Proyecto.**

Concepto	Especificaciones del proyecto, camino tipo C
Tipo de camino	Pavimentada
Velocidad del proyecto	500-1500 vehículos
Ancho de corona	40-100 km/hr
Pendiente máxima	5%-8%
Pendiente gobernadora	7.0 m
Curva máxima	7.0 m

El Proyecto contempla la construcción de obras de drenaje menor, las cuales ayudarán a no interrumpir los escurrimientos naturales, así como el de mantener en buenas condiciones el camino que se pretende construir.

### II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Dada la naturaleza del proyecto, una vía general de comunicación que conectará comunidades para su desarrollo económico y social, no se pretende su abandono, por lo que el tiempo de vida útil es indefinido. Las actividades que contempla el desarrollo del Proyecto se estiman en un periodo de ejecución de 12 trimestres (Tabla II.7).

**Tabla II.7. Cronograma de actividades del Proyecto.**

Conceptos	Actividades	Duración del proyecto.											
		Trimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Desmante y despalle												
Construcción	Compactación sobre terreno natural												
	Formación de terraplenes												
	Cosntrucción de capa sub-rasante												

## CAPITULO II



Formación de subbases y bases												
Riegos de impregnación y de liga												
Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente												
Señalización												
Excavación para estructuras de drenaje												
Colocación de aleros para estructura menor												
Colocación de las losas (drenaje)												
Relleno de las excavaciones para las estructuras de drenaje												
Construcción de cunetas y bordillos (drenaje)												

### II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

Como se ha mencionado, el Proyecto se localiza en el municipio de San Marcos, en la región Costa Chica del estado de Guerrero (Figura II.2).

### II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El proyecto se localiza en los poblados Llano de la puerta y Monte Alto y se dirige al este a través de campos de cultivo, vegetación secundaria y manchones de selva baja caducifolia, con pendiente moderada.



### **II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

#### **Desmorte**

El desmorte consiste en la remoción de la vegetación existente dentro de las áreas seleccionadas con el fin de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

El trazo del Proyecto atravieza por agricultura de temporal anual y por uso de suelo de asentamientos urbanos, por lo que el desmorte corresponderá unicamente a la vegetación ruderal que pudiera desarrollarse entre los límites de la terraceria y de los campos de cultivo.

#### **Despalme**

Se desalojara la capa superficial del terreno natural que contenga materia orgánica y vegetal. Dado que la capa vegetal o mantillo es la que sostiene el crecimiento de árboles y arbustos, esta capa contiene más humedad que la inmediata inferior. A fin de que esta capa inferior pueda perder humedad y sea más fácil para moverla, es ventajoso despalar, tan pronto como sea posible.

Será importante que, al finalizar todas las etapas de la construcción del camino, esta capa vegetal se devuelva al sitio para sostener el crecimiento de la vegetación, a fin de controlar la erosión.

Únicamente se realizará el despalmes donde sea estrictamente necesario para alcanzar un ancho de línea de ceros de 7 m, por lo que el despalmes requerido para el Proyecto será mínimo.

Previo a los trabajos de desmorte y despalmes se deberá ahuyentar a las especies de fauna que se encuentren dentro del área del Proyecto, si es el caso.

#### **COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL**

Una vez realizado el despalmes se usará una aplanadora para compactar el terreno natural en el área donde sea necesario; la compactación será al 90% del peso volumétrico seco

## CAPITULO II



máximo (PVSM) del material, prueba ASSHTO estándar, en un espesor mínimo de 20 cm.

### **CORTES Y ABATIMIENTO DE TALUDES**

Se realizarán las excavaciones en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Los cortes en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, se realizarán por medios mecánicos, con objeto de preparar y formar la sección de la obra de acuerdo con lo indicado en el proyecto geométrico, sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción.

Los cortes se ejecutaran con el talud establecido en el Proyecto y en caso de que estos resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido. Los materiales producto del corte se utilizaran para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes.

Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retiraran del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositaran al igual que el material sobrante de los cortes en el sitio y forma que indique el Proyecto o apruebe el organismo; y, donde el proyecto lo requiera, se hará la debida compensación de acuerdo al proyecto geométrico e inmediatamente la escarificación, nivelación y compactación al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) según la prueba de AASHTO ESTÁNDAR por lo menos a 20 cm de profundidad del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse el terraplén nuevo (previa ejecución del drenaje y sub-drenaje, así como el humedecimiento o secamiento que se requiera).

### **FORMACIÓN DE TERRAPLENES**

Los terraplenes serán de altura variable, dependiendo de la rasante del Proyecto, y se formaran con el producto de préstamo de banco, compactando al 90% del Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) del material según la prueba de AASHTO ESTÁNDAR. Su construcción se hará en capas no mayores a 30 cm, ejecutándose según el Proyecto. Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes cumplirán con lo establecido en las normas salvo que el Proyecto indique otra cosa. Los materiales

## CAPITULO II



procederán de los cortes o bancos indicados en el Proyecto o aprobados por el organismo.

Los materiales para la construcción del cuerpo del terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, pueden ser compactables cuando procedan de cortes; cuando provengan de bancos o se utilicen en la construcción de las capas subyacentes siempre serán compactables, no se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el contratista de obra. Se delimitara la zona del desplante del terraplén mediante estacas u otras referencias de acuerdo al Proyecto.

A menos que el Proyecto indique otra cosa, o lo apruebe el organismo, cuando se encuentre material de calidad inaceptable en el área de desplante del terraplén, será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual se abrirá una caja con la profundidad necesaria como parte del despalme. El Proyecto o el organismo indicaran si es necesaria la compactación del fondo de la caja de acuerdo con las características del material. La caja se rellenara con capas compactadas con el material y la compactación que indique el Proyecto; en la ampliación de la corona obtenido de taludes en los que no se vaya a modificar el ancho de la misma, se excavarán escalones de liga conforme lo establecido en el Proyecto.

La capa de subrasante tendrá un espesor de 30.0 cm y se construirá con material de banco debidamente compactada al 100% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M.) el cual será determinado por la prueba AASHTO ESTÁNDAR, además de cumplir con el tamaño máximo de 3", V.R.S estándar saturado mínimo de 20%, expansión máxima de 2.0 %, limite liquido 40.0 % máximo e índice plástico 12.0 % máximo.

La elección de los bancos de materiales estará a cargo de la empresa contratista y tendrá que cumplir con la regulación ambiental en la materia; en este sentido, deberá contar con las características y calidad para la formación del cuerpo del terraplén y capa de revestimiento, de acuerdo con las Normas N-CMT-1-01/02, N-CMT-1-02/02 y N-CMT-1-03/02. Así mismo el material resultante de los cortes será utilizado, ya que estos cumplen con la calidad requerida para la creación de estas acciones, satisfaciendo las

## CAPITULO II



necesidades para la construcción de este proyecto hasta la terracería. Por esta razón tampoco se requerirá de la apertura de banco de tiro de materiales sobrantes.

### FORMACIÓN DE SUBBASES Y BASES

La subbase hidráulica es la capa de materiales pétreos seleccionados que se construye sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la base de un pavimento asfáltico, soportar las cargas que éste le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores. Para el Proyecto se construirá una capa de sub-base de 15.0 cm de espesor compacto, utilizando material de banco, el cual deberá cumplir con los parámetros de calidad que especifica la Norma SCT N-CMT-4-02-001/11 (Tabla II.8). Su ejecución se sujetara a los lineamientos del proyecto.

**Tabla II.8. Lineamientos de la capa de sub-base del proyecto**

Característica	Valor %
Límite Líquido, máximo	30
Índice Plástico, máximo	10
Valor Soporte de California (CBR), mínimo	50
Equivalente de Arena, mínimo	30
Desgaste Los Ángeles, máximo	50
Grado de Compactación, mínimo	100

### RIEGOS DE IMPREGNACIÓN Y DE LIGA

Posteriormente sobre la base hidráulica terminada superficialmente seca y barrida con el equipo necesario para optimizar tiempos y hacer que con el procedimiento constructivo correcto el control de calidad sea el esperado; se aplicara un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica ECI-60 de aproximadamente 1.5 lt/m<sup>2</sup> (la dosificación definitiva la determinara el laboratorio con oportunidad), y a continuación se efectuara un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica ECR-65 en proporción aproximada de 0.5 lt/m<sup>2</sup> (la dosificación definitiva será dada por el laboratorio con oportunidad).

## CAPITULO II



### TENDIDO DE CARPETA ASÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE

Inmediatamente después de efectuado el riego de liga, se procederá a tender el concreto asfáltico (AC-20) elaborado en planta y en caliente con materiales pétreos triturados parcialmente y cribados a tamaño máximo  $\frac{3}{4}$ " y aproximadamente  $120 \text{ kg/m}^3$  de cemento asfáltico (AC-20), con un espesor compacto de 5 cm y compactada al 95% del P.V.M. determinada por la prueba marshall para que cumpla con los requisitos de diseño.

Los materiales que se utilicen en la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, cumplirá con lo establecido en la norma, utilizando material pétreo triturado a un tamaño máximo de diecinueve milímetros (19 mm), estos materiales además de cumplir ampliamente con las especificaciones generales que marque la secretaria de comunicaciones y transportes, debe tener un 90% de material producto de trituración, y solo se autorizara hasta un máximo de 10% de arena procedente de banco. El material pétreo triturado proveniente de banco debe cumplir con los siguientes requisitos: densidad 2.30 mínimo, desgaste de los ángeles 30 máximo, adherencia con el asfalto buena, absorción 3% máximo. Además, el material pétreo de la mezcla de ambos materiales para la fabricación de la carpeta asfáltica debe cumplir con la granulometría y características de la Tabla II.9.

**Tabla II.9. Granulometría de material pétreo.**

Malla	% que pasa
1"	100-100
$\frac{3}{4}$ "	90-100
$\frac{1}{2}$ "	72-90
$\frac{3}{8}$ "	60-76
$\frac{1}{4}$ "	44-57
no.4	37-48
no.10	20-29
no.20	12-19
no.40	8-14
no.60	6-11
no.100	4-8
no.200	2-6

## CAPITULO II



Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que conforman la carpeta deben cumplir con la norma y dado que se utilizará cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá elaborarse, tenderse y compactarse a la temperatura indicada; así mismo la superficie de rodamiento deberá tener una textura cerrada y acabado uniforme, en caso de iniciar lluvia, el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo de la constructora, por lo que deberá preverse cualquier situación climática.

Una vez compactada la carpeta, verificado sus índices de perfil y en su caso, hechas las correcciones, se volverán a nivelar las mismas secciones determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados para obtener las pendientes transversales entre ellos, y se medirán en cada sección las distancias entre el eje y las orillas de la corona para verificar que las pendientes y distancias estén dentro de las tolerancias (ancho de la corona del eje a la orilla =  $\pm 1$ cm, pendiente transversal =  $\pm 0.5\%$ ).

El equipo que se utilice para la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente será el adecuado para obtener la calidad especificada en el Proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa establecido.

Cabe mencionar que durante el periodo de ejecución de la obra y en el sitio de la misma, se mantendrá una cuadrilla de topografía con el personal y equipo necesario para controlar adecuadamente los niveles y alineamientos de proyecto, así como la cuadrilla de seguridad necesaria para la protección tanto del usuario como del trabajador. Los dispositivos de seguridad antes y durante la ejecución de las obras serán por parte de la contratista.

### **OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES Y ASOCIADAS**

#### **Construcción de caminos**

No se necesita la construcción de alguna vía nueva que sirva como acceso a la zona del proyecto, ya que éste mismo será utilizado para el acceso de los vehículos y maquinaria requeridos para la obras.

#### **Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, plantas trituradoras y patios de maquinaria**

## CAPITULO II



El Proyecto no contempla la construcción de instalaciones permanentes. Se requerirá la instalación de pequeñas bodegas que podrán ser reubicadas conforme la obra avance. Las plantas de asfalto y trituradoras se instalarán dentro de la superficie de rodamiento y/o derecho de vía actual del camino, elegidos por la empresa contratista. El material pétreo y asfalto que la obra demande será acamellonado a lo largo del actual trazo y tendido conforme al programa de obra autorizado.

Los patios de maquinaria se ubicarán de preferencia en terrenos con vocación agrícola, para no derribar o afectar la escasa flora del lugar, y será el resultado de la negociación entre el dueño del predio y la empresa ejecutora del Proyecto.

El mantenimiento al equipo y/o maquinaria se realizará en talleres mecánicos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los núcleos poblacionales.

### **Campamentos, dormitorios y comedores**

No será necesaria la instalación de campamentos, dormitorios o comedores, ya que existen poblados cercanos con sitios para alquiler de casas o habitaciones y que cuentan con los servicios necesarios para solventar la demanda. Además, la contratación de personal esta dirigida principalmente a las comunidades cercanas, lo cual permitirá que los trabajadores se trasladen a sus hogares después de la jornada de trabajo.

### **Instalaciones sanitarias**

Se requerirá la instalación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la jornada de trabajo (un sanitario por cada 20 trabajadores en promedio). Para ello se contratará a una empresa que proporcione el servicio con la finalidad de suprimir las descargas sanitarias. Los sanitarios portátiles se usaran sólo durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.

### **Banco de material**

El banco de materiales que se elija deberá cumplir con la normativa SCT vigente para la construcción de capas de subbase, base, concreto asfáltico, mezcla asfáltica en el lugar, sello y concreto hidráulico y con un volumen aprovechable de 60,000 m<sup>3</sup>.

### **Planta de tratamiento de aguas residuales**



No se requiere la instalación de alguna planta de tratamiento.

### **Sitios para la disposición de residuos**

Todos los materiales resultantes de la ejecución de la obra se depositarán en los sitios que las autoridades competentes (Presidencia Municipal, Juntas auxiliares, Juntas locales de vecinos) determinen previa solicitud del Residente de Obra, el cual deberá contener dentro de su oficio de solicitud:

### **Tipo de material a ser depositado, volumen y necesidades de transporte.**

Usos potenciales del material dentro de las comunidades.

Limitaciones en su uso y/o riesgos de deterioro, reacción o cualquier otro efecto que pudiera tener el material por su naturaleza.

### **Combustible**

Se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del Proyecto, Dicho combustible se adquirirá en las estaciones de servicio autorizadas.

### **Ductos para sustancias peligrosas, subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, otras**

Para el proyecto no se emplearán este tipo de obras provisionales ni asociadas.

## **II.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Para la etapa de operación se contará con un programa de conservación durante los primeros cinco años. Para prevenir los riesgos de accidentes durante la operación vehicular, se contará con señales restrictivas, informativas y de identificación a lo largo del tramo.

Se realizarán trabajos de conservación rutinaria para el bacheo, la reparación de las obras de drenaje, la limpieza de cunetas, alcantarillas y canales de entrada y de salida, remoción de derrumbes, mantenimiento de taludes, relleno de deslaves, mantenimiento de la superficie de rodamiento, del señalamiento y de la pintura en general.

Además de estos trabajos, se requieran, según las necesidades, de trabajos de conservación periódica, que incluyen las renivelaciones locales, la construcción de capas

## CAPITULO II



de rodaduras de un riego, la construcción de carpeta asfáltica de granulometría densa, el fresado de la superficie de rodadura, el recorte de carpetas asfálticas, la recuperación en caliente de carpetas asfálticas, etc.; y de trabajos de reconstrucción, que incluye el recorte de pavimentos y la construcción de subbases y bases estabilizadas.

### II.2.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

Como ya se mencionó anteriormente, no será necesaria la construcción de obras adicionales, y las obras provisionales se desmantelaran una vez concluido el Proyecto, los materiales con los cuales se construyeron se llevaran a las instalaciones de la empresa encargada de ejecutar el Proyecto.

Dada la naturaleza del Proyecto, una vía general de comunicación que conectará comunidades para su desarrollo económico y social, no se pretende su abandono y se pondrá en marcha un programa de mantenimiento por parte de la SCT, para que su vida útil no se vea afectada y continúe con las condiciones ideales para prestar un servicio eficiente, rápido y seguro para los usuarios.

### II.2.7. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante la ejecución del Proyecto se generarán distintos tipos de residuos, las principales fuentes de desechos sólidos serán los provenientes del frente de trabajo; asimismo, la propia ejecución de la obra generará residuos de distintos tipos (Tabla II.11).

**Tabla II.11. Residuos generados.**

Origen del Residuo	Definición	Ejemplos de Residuos	Medidas para minimizar el impacto por residuos
Provenientes del frente de trabajo.	Son aquellos residuos generados por los trabajadores al frente de la obra.	Residuos orgánicos (restos de alimentos), papeles, botellas de vidrio, embalajes en general, plásticos, latas, aguas residuales, cartón, entre otros.	Estos residuos deberán ser entregados al servicio de recolección de basura del municipio o bien la empresa constructora deberá de contratar a la empresa recolectora que mejor le convenga para disponer de estos en el relleno sanitario autorizado por el municipio.

## CAPITULO II



Actividades de construcción.	Son aquellos residuos que derivados de las actividades propias de la ejecución de la obra.	Restos de madera, metales, pvc, clavos, plásticos, verillas, cartón, entre otros	Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar, y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal o entregarlos al sistema recolector de limpia de la del municipio.
Desmonte y despalle.	Son aquellos residuos orgánicos generados por las actividades de preparación del sitio.	Hojasca, ramas, troncos, suelo vegetal.	Para reutilizar los residuos provenientes de estas actividades, se recolectará la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, se almacena y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas de inertes cercanas al área del Proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.
Residuos peligrosos.	Son aquellos residuos que se generan a lo largo de la ejecución del proyecto del mantenimiento de maquinaria y equipo.	Grasas, aceites, estopas impregnadas con aceites, baterías usadas, solventes, lubricantes de motor usados, pinturas, y los envases de estos.	Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.
Aguas residuales.	Son aquellas provenientes de los sanitarios portátiles que se instalarán	Servicios sanitarios portátiles.	Se deberá contratar na empresa especializada para el manejo de aguas residuales, será necesario instalar baños

## CAPITULO II



	para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra.		portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-01-SEMARNAT-1996. Se deberá garantizar que la empresa contratada para este servicio de la correcta disposición de estos residuos.
Emisiones a la atmosfera.	Estas se dan producto de la maquinaria utilizada para la ejecución del Proyecto..	Partículas Suspendidas Totales (PTS), Bióxido de Azufre (SO <sup>2</sup> ), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO <sup>2</sup> ), Hidrocarburos	Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses, de igual manera se requerirá un monitoreo mensual de la maquinaria, para verificar que estas estén por debajo de los límites de la normatividad aplicable.

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.

Durante la construcción del Proyecto, se generará la afectación al ambiente de la siguiente form (Tabla II.12).

**Tabla II.12. Afectación al ambiente por las acciones del Proyecto.**

Etapa	Acción	Afectación
Etapa de Preparación del Sitio	Uso de maquinaria	Generación de PTS, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>2</sub> e Hidrocarburos a la atmósfera. Compactación del suelo. Uso de combustible y aceites.
Construcción	Campamentos	Generación de residuos sólidos, no peligrosos (residuos de alimento, cartón, latas, madera, vidrio etc.) Generación de aguas residuales.

## CAPITULO II



Etapa	Acción	Afectación
		Compactación del suelo Afectación momentánea al paisaje
	Asfaltado	Colocación del asfalto. Generación de residuos correspondientes al asfaltado. Afectación total al paisaje.
Operación y mantenimiento	Actividades de mantenimiento	Afectación al paisaje Generación de residuos Uso de combustibles

Durante la construcción de este Proyecto se contemplan diferentes afectaciones al ambiente. Sin embargo, las zonas urbanas y agrícolas que se encuentran aledañas a este, ayudan a que su ejecución tenga un impacto al ambiente con menor intensidad.

En este sentido, se hace mención de que, además de minimizar el impacto ambiental a largo plazo, este Proyecto significara un importante beneficio para el factor social, ya que las comunidades involucradas tienen como principal actividad económica la ganadería y la agricultura además de que las mismas se encuentran con un alto grado de marginación, por lo que con la colocación del concreto hidráulico, contarán con una vía de acceso con tiempos y costos de recorrido menores, con lo que pueden proveerse de materias e insumos necesarios para su producción y de la misma forma la exportación de sus productos será más fácil y redituable lo que significara un factor importante en el desarrollo de económico de esta zona.

## CAPITULO III



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

#### **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

La región donde se realizarán las obras del presente proyecto, se caracteriza por tener un rezago social y económico muy importante, pues las comunidades ahí presentes, cuentan con índices importantes de pobreza y marginación. Es por ello que con la construcción de la carretera se pretende lograr un traslado más fluido de habitantes y productos provenientes de dichas comunidades hacia otros lugares de la región a la que pertenecen; esto con el fin de poder ser integrados al mercado regional y con ello, mejorar su calidad de vida. Asimismo, esta carretera, permitirá dar un mejor acceso a las localidades inmersas en el trazo del proyecto, optimizando los servicios de salud y educación ubicados en la cabecera municipal de San Marcos y localidades adyacentes a ella.

Como principales objetivos a cumplir con el desarrollo del presente proyecto, se tienen los siguientes:

- Promover el mejoramiento social y económico, así como el de la comunicación dentro del municipio de San Marcos.
- Impulsar y apoyar la conservación, reconstrucción y ampliación de las vías de comunicación para facilitar el acceso de la población a los servicios que ofrece el gobierno del estado.
- Mejorar la calidad de los servicios de comunicación con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los usuarios.
- Causar el mínimo impacto ambiental durante la ejecución de este proyecto.
- Promover un desarrollo sustentable óptimo dentro del municipio de San Marcos.

## CAPITULO III



### III. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

La ordenación del territorio se ha convertido en el proceso y el método que permite orientar la evolución espacial de la economía y de la sociedad, y que promueve el establecimiento de nuevas relaciones funcionales entre regiones, pueblos y ciudades, así como entre los espacios urbano y rural. De esta manera la ordenación del territorio hace posible una visión coherente de largo plazo para guiar la intervención pública y privada en el proceso de desarrollo local, regional y nacional.

El Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio, está dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en un espacio geográfico definido, con el objetivo de regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas.

### III. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT)

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con lo que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se ejecuta a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los marinos es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), específicamente, por la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritarias y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto:

## CAPITULO III



- Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de las Administración Pública Federal (APF);
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos;
- Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
- Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como
- Promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

### *III. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA*

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

En virtud de lo antes expuesto y, de acuerdo a la modificación que se plantea del proyecto se identificó lo siguiente:

En virtud de lo antes expuesto y, de acuerdo a la modificación que se plantea del proyecto se identificó lo siguiente:

## CAPITULO III



La superficie que abraza el presente proyecto de Construcción de la carretera, se ubica dentro de la unidad ambiental biofísica (UAB) números 139 en la región ecológica 18.34.

- UAB 139.- COSTAS DEL SUR DEL SURESTE DE GUERRERO.
- **Localización:** Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco
- **Superficie en km<sup>2</sup>:** 7,381.5 km<sup>2</sup>
- **Población Total:** 1,163,716 hab
- **Población Indígena:** Montaña de Guerrero

**Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

**Escenario al 2033: Crítico**

**Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable**

**Prioridad de Atención: Muy alta**

## CAPITULO III



Tabla III.I Vinculación del proyecto con las estrategias de la Región Ecológica 18.34 UAB 139.

VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.	
Estrategia	<p>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.</p> <p>B) Aprovechamiento sustentable</p> <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
Vinculación	<p>Al estarse regido por todas las leyes ambientales correspondientes, se pretende afectar lo menos posible a la zona, una vez terminada la obra se pretende el ejecutar un programa de reforestación de especies vegetales forestales afectadas por el impacto ambiental y CUSTF, además de también implementar un programa de restauración de suelo, a efecto de disminuir la superficie susceptible de erosión y otras en un cierto grado de erosión en el dentro y fuera del área del proyecto.</p>
Estrategia	<p>C) Protección de los Recursos Naturales</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>

## CAPITULO III



VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.	
Vinculación	El presente proyecto busca la interrelación del humano con el ambiente, a través de un crecimiento controlado, señalando previamente los recursos naturales existentes en la región del propio ecosistema, a través de la aplicación exacta de cada una de las medidas de mitigación, como lo son la protección de flora, fauna, componente suelo, aire, reforestación, acciones señaladas y descritas en los estudios de impacto ambiental sometidos a consideración de la autoridad.
Estrategia	D) Restauración 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
Vinculación	El presente proyecto conlleva en su parte integral el señalamiento y delimitación de la cuenca hidrológica forestal, atendiendo a los tipos de vegetación en sitio, con la finalidad de cuantificar la superficie forestal a remover, planear y promover un programa de restauración y reforestación con individuos forestales endémicos y de importancia ecológica en la región.
Estrategia	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios  15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y

## CAPITULO III



### VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Vinculación	<p>El presente proyecto no conlleva en ninguna de sus partes ejecutivas y constructivas el aprovechamiento de los recursos naturales en la región, si no por el contrario el cuidar y preservar los factores bióticos en el ecosistema, en buscar una interrelación entre el hombre y el ambiente, durante el proceso constructivo de la obra, previo, durante y después de la obra, se ejecutaran las medidas de mitigación concernientes a mitigar los impactos ambientales generados por la obra, particularmente en materia de prevención de la flora, fauna, suelos, reforestación. El fin principal de la ejecución del presente proyecto es la de aperturar una nueva vía de comunicación, que pueda servir de acceso a conjuntos habitacionales y/o nuevos centros de población, tras la creciente explosión demográfica, propiamente en el municipio de San Marcos.</p>
Estrategia	<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p> <p>A) Suelo urbano y vivienda</p> <p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p> <p>B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias</p> <p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p>

## CAPITULO III



### VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

#### C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

#### D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

#### E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos

## CAPITULO III



### VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Vinculación	<p>El presente proyecto se realiza con la finalidad primordial de aperturar, construir una nueva vialidad que sea amigable con el medio ambiente y que sirva primordialmente como eje principal de traslado en la zona costera de San Marcos a Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero, en cada una de las etapas del proceso constructivo, se ocupara mano de obra de la región situación que beneficiara el bolsillo y poder adquisitivo de los lugareños, así también una vez concluido la construcción de la carretera “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se mejorara la accesibilidad, traslados, ahorros en distancias, de un lugar a otro dentro del municipio de San Marcos, beneficiando los sectores económicos, de salud, de vulnerabilidad, sociales y políticos.</p>
Estrategia	<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial.</p> <p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>
Vinculación	<p>La realización del presente proyecto es una actividad propuesta por el gobierno federal, en la asociación participativa de los tres órdenes de gobierno en buscar un mismo fin en común como lo es la construcción de una nueva vía general de comunicación en el estado de Guerrero, en beneficio principal de las comunidades cercanas al proyecto, mejorando las condiciones sociales,</p>

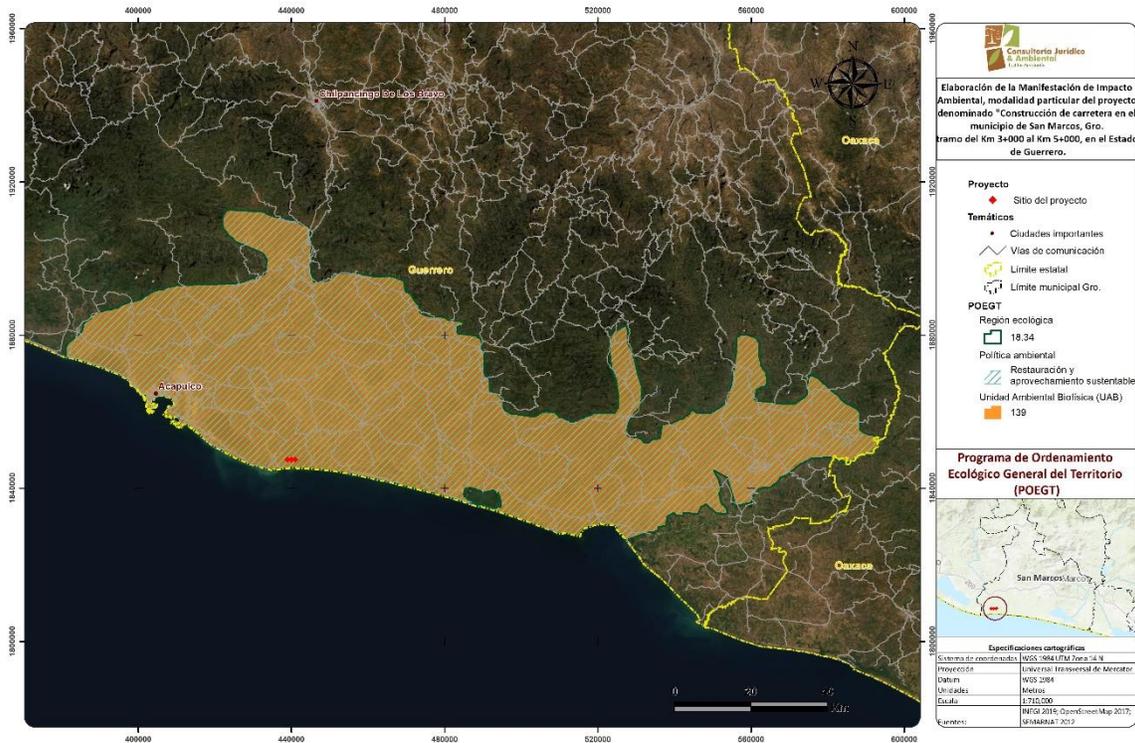
## CAPITULO III



### VINCULACIÓN ENTRE PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 139 EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.34.

	<p>económicas políticas, y en una interrelación de cuidado y preservación al medio ambiente y del ecosistema en la región.</p>
Estrategia	<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p> <p>A) Marco jurídico</p> <p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p> <p>B) Planeación del ordenamiento territorial</p> <p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>
Vinculación	<p>El presente proyecto de construcción “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, fue planeado para contribuir con el crecimiento de las vías de comunicación principalmente en el propio municipio de San Marcos, mejorando a las condiciones actuales en sitio, en disminuir el traslado a los conjuntos habitacionales y/o nuevos centros de población, existentes y por constituirse, previamente con la liberación del derecho de vía dentro de la longitud a ejecutar siendo del km 3+000 al km 5+000, respecto de los predios existentes en el eje del trazo, todos ellos detentados en propiedad y posesión bajo el régimen de propiedad privada, procedimiento de liberación de derecho de vía, que fue realizado dentro del marco legal y ante fedatario público.</p>

# CAPITULO III



**FIGURA III. 1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. UAB.- 139.**

## III. Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Guerrero

El ordenamiento territorial se define como la planificación oficial, científica, ecológica de una región o zona terrestre, realizada para lograr una distribución óptima de los sectores comerciales, industriales, urbanos, agrícolas y naturales, que tiende a un desarrollo adecuado y eficiente de una población. Para este caso en específico se determinó la existencia del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, en el estado de Guerrero que en el estado de Guerrero.

El trazo del proyecto, recae integralmente en la **POLÍTICA DE CONSERVACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE**, siendo el caso mencionar que el proyecto que nos ocupa en su parte integral pretende el construir una nueva vía general de comunicación que comunique y mejore en los tiempos de traslado entre las comunidades inmersas en el trazo y de un municipio a otro, no pretende el urbanizar

## CAPITULO III



en la zona, en un sentido de cambiar el tipo de uso de suelo de equipamiento urbano a uso habitacional, situación por la cual el proyecto que nos ocupe no se contrapone con la política del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos.

Una vez terminado el análisis correspondiente a los programas de ordenamiento territorial, como lo son el programa de ordenamiento general del territorio (POEGT), se concluye que las actividades **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**, que plantea la presente MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, no se contraponen con las disposiciones establecidas en estos instrumentos normativos.

### VINCULO CON EL PROYECTO

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, regulará, de conformidad con los artículos 2º, segundo párrafo, de la Ley Agraria, 20 BIS 4, fracción II, y 20 BIS 5, fracción VI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los usos del suelo de todo el territorio municipal, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, excepto de la cabecera, que en todo caso será regulado por el Plan de Desarrollo Urbano de la Cabecera Municipal, San Marcos, Guerrero, establecerá los criterios de regulación ecológica, para el aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable, que regirán en todo el territorio municipal y, en consecuencia, deberán respetarse dentro y fuera del centro de población.

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, es un instrumento que propone las mejores opciones de usos del territorio y de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, en beneficio de la población del Municipio y en un horizonte de corto, mediano y largo plazos, para ello propone los objetivos siguientes:

- Mejorar la calidad de vida de la población residente y futura, mediante la dotación requerida de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios.

## CAPITULO III



- Mejorar las actividades económicas, el empleo y el ingreso de la población económicamente activa.
- Determinar el suelo urbanizable y no urbanizable en el perfil costero, para el aprovechamiento sustentable de las características naturales del mismo en el desarrollo turístico del Municipio. • La determinación del suelo urbanizable y no urbanizable en las principales localidades del Municipio y cabeceras de subsistemas, para definir un programa de reservas territoriales que permitan la orientación adecuada del desarrollo urbano. • Establecer programas de apoyo al empleo femenino, tanto de carácter productivo (talleres artesanales, producción de pan, elaboración de conservas, huertos familiares, invernaderos y criaderos de aves y ganado menor), como social (educación ambiental en materia del manejo del agua, la vegetación y los residuos sólidos, entre otros).
- Incorporar la participación activa de la población en general y en particular de los representantes de los diversos sectores (público, privado y social) y ámbitos (federal, estatal y municipal), en las propuestas del programa de ordenamiento ecológico y territorial.

Concluyendo que la superficie del presente proyecto de **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”** no interfiere en ninguna área natural protegida de carácter federal,; por lo tanto, no se contemplan afectaciones severas o irremediables al ambiente o al ecosistema natural, haciendo el señalamiento expreso de la existencia en el Estado de Guerrero de un Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, por la cual, se presenta el respectivo mapa temático, representado lo antes mencionado.

Es importante mencionar que el presente estudio (MIA-P) propone medidas de compensación para contrarrestar la alteración de los elementos ambientales, como son el factor suelo y el factor flora, además de un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat; de igual manera acciones de protección y conservación de fauna silvestre, esto último, en observancia a lo que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su propio Reglamento se consideran favorables a las condiciones actuales de la región y que en su caso los mínimos impactos que se puedan generar por la construcción **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE**

## CAPITULO III



**GUERRERO**”; dicho proyecto constituye una longitud total de 2.0 km ubicado en el municipio de Sa Marcos, Estado de Guerrero.

### III. Políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

#### III. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases fundadas e interrelacionadas entre sí, normas responsables y realistas, dicho Plan Nacional de Desarrollo está estructurado o se compone de tres principios y/o ejes rectores como lo son los siguientes:

#### EJES RECTORES

1. POLITICA Y GOBIERNO.
2. POLITICA SOCIAL.
3. ECONOMIA. (CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS RURALES, REACTIVAR LAS ECONOMIAS LOCALES Y DESALENTAR LA MIGRACIÓN).

#### VINCULO CON EL PROYECTO

Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y

## CAPITULO III

---



las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México. De acuerdo con los objetivos que pretende llevar a cabo el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, es evidente que el desarrollo del proyecto en comento incide de manera directa en cuanto al Sector de Comunicaciones y Transportes se refiere, como parte de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación o continuación de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular. La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico.

Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.

Política Social y Economía:

- o Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.
- o Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a

## CAPITULO III



estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios.

o Mejorar las economías locales y desalentar la migración.

El presente Plan Nacional de Desarrollo, busca como un principal fin, el desarrollo sustentable, es decir el avance ordenado y permanente de capacidades y libertades, que permitan a los nacionales tener una vida digna y un patrimonio propio, hoy y gracias a este Plan, implementado por el Gobierno de la República se lograrán crear inmejorables oportunidades para que los mexicanos acrecentemos nuestras condiciones de vida. Los objetivos nacionales, las estrategias generales y las prioridades de desarrollo plasmadas e integradas en este Plan, han sido diseñados de manera congruente con el crecimiento de la sociedad mexicana.

Dicho Plan es pieza fundamental para tomar las decisiones, pensando tanto en presente como dirigir el pensamiento a plazos futuros, pues la única forma de disfrutar de un favorable futuro en el destino del territorio nacional, es el de forjarlo con eficacia el día de hoy. El desarrollo sustentable nos da la oportunidad de avanzar con una perspectiva integral de beneficio para las personas, las familias a lo largo y ancho de esta federación, la generación de mexicanos que hoy se goza, tiene la capacidad y el talento para llevar a México al futuro, construyendo un país distinto al que nos ha tocado vivir, marcando el rumbo a seguir para que los mexicanos tomemos las riendas de nuestro propio destino, en la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, el cual, mismo se somete a consideración de esta autoridad para su estudio y posterior autorización, tiene una gran y estrecha relación y/o unión así como es de concatenarse con todos y cada uno de los principios y/o ejes rectores, del Plan Nacional de Desarrollo, puesto que

## CAPITULO III



con al realizar el presente proyecto se podrá y se apoyará el desarrollo de las comunidades inmersas y/o beneficiadas que se encuentran en la superficie aledaña al trazo del proyecto; en sentidos como el de mejorar en calidad la seguridad existente, mejorar la economía de las poblaciones, con la mejor accesibilidad a ellas, provenientes de todo el estado, con una mejor vía de comunicación, consiguiendo que todos y cada uno de los gobernados tenga el acceso a las mismas oportunidades que tienen los que detentan en el centro del estado, además y no menos importante el crecer como sociedad y contribuir con la infraestructura carretera en interrelación con nuestro medio ambiente, es decir conservando y preservando el mismo, al momento de ejecutar la **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”** materia del multicitado Manifestación de Impacto Ambiental Particular. Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.

### III. EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021

El Plan es un instrumento rector de las políticas públicas, y referente obligado de toda acción gubernamental, y está integrado en 5 Ejes Estratégicos que se han definido para orientar y estructurar los objetivos y estrategias que dan forma a este documento rector.

#### 1. GUERRERO SEGURO Y DE LEYES

## CAPITULO III



2. GUERRERO PROSPERO.
3. GUERRERO SOCIALMENTE COMPROMETIDO.
4. GUERRERO CON DESARROLLO INTEGRAL, REGIONAL Y MUNICIPAL.
5. GUERRERO CON GOBIERNO ABIERTO Y TRANSPARENTE.

La construcción **DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO**”, el municipio de San Marcos; dicho proyecto constituye una longitud total de 2.0 km ubicado en el San Marcos, Estado de Guerrero, dicha actividad tuvo su nacimiento el día y hora que este gobierno comenzó el actuar de sus funciones públicas, y así con la implementación de ideas concretas, integrales, nació este proyecto, que busca el desarrollo económico social, cultural, político, en concordancia con un criterio ambiental sostenible, al construir un camino para alojarse técnicamente como un boulevard tipo “C”, tras ser necesario por el crecimiento demográfico a la fecha, en buscar que cada nuevo centro habitacional y/o nuevo centro de población, tenga una vialidad con las condiciones de seguridad y confort, que permitan que el tránsito sea más rápido y seguro de la casa al trabajo o viceversa.

El panorama descrito plantea retos enormes para la integración estatal y regional de Guerrero, con serios problemas de falta de infraestructura y de incentivos que permitan incorporar a las regiones y los municipios más atrasados a la dinámica de progreso del Estado, así como integrar las actividades económicas entre regiones y al interior de las mismas, particularmente en San Marcos. Uno de los primeros pasos indispensables para mejorar las posibilidades de una integración interregional tendrá que orientarse a mejorar sustancialmente la red estatal de transporte, para

## CAPITULO III



sacar del aislamiento que hoy padecen a tantas comunidades como sea posible. Ello facilitará no solo el acceso de las comunidades aisladas a mercados para sus productos, sino también la provisión de mejores servicios a sus pobladores.

En cuanto al desarrollo urbano, el Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, registra para el Estado de Guerrero una población de 3 388 768 habitantes; señala que el 58.48% de la población radica en zonas rurales y el 41.52% restante en centros urbanos (localidades de 15 000 y más habitantes). También indica que de las 7 290 localidades que integran el Estado, únicamente 135 cuentan con más de 2 500 habitantes, donde vive poco más del 58% de la población; en contraste, hay 7 155 localidades con menos de 2 500 habitantes. El 100% de la población de 14 municipios (ocho de la Región Montaña) viven en localidades con menos de 2 500 habitantes. Estas cifras reflejan un grave problema de dispersión poblacional. En infraestructura y dotación de servicios en las viviendas, las grandes brechas entre los municipios con mayor y menor cobertura son igualmente importantes. Señalemos algunos ejemplos. En Guerrero coexisten cuatro municipios, tres de la Región Montaña y uno de Costa Chica, en los que más del 40% de viviendas tienen piso de tierra (Metlatónoc, Acatepec, Tlacoapa y Xochistlahuaca) y seis municipios con menos del 10% de viviendas con piso de tierra (Tlalchapa, Juchitán, Buenavista de Cuéllar, Tecoanapa, Xochihuehuetlán y Marquelia). Mientras que en siete municipios del Estado entre 50 y 60% de las viviendas cuentan con agua entubada dentro de la vivienda (Zihuatanejo, Aplaxtla, Iguala, Acapulco, Chilpancingo, Eduardo Neri y Buenavista de Cuéllar), en otros ocho apenas el 10% de viviendas cuenta con este servicio (Atlamajalcingo del Monte, General Canuto A Neri, Xalpatláhuac, Ajuchitlán del Progreso, Coahuayutla de José María, Cuajimicuilapa, Atenango del río y Copalillo). En dos municipios de la Región Montaña (Cochoapa

## CAPITULO III



el Grande y Metlatónoc), menos del 20% de las viviendas cuenta con drenaje, mientras que en otros ocho la cobertura del servicio de drenaje supera el 90% del total de las viviendas (Acapulco, Huamuxtlán, Alpoyeca, Buenavista de Cuéllar, Zihuatanejo, Pungarabato, Chilpancingo e Iguala).

El gobierno del estado en su relación con particulares en coadyuvancia plena para la implementación y ejecución de la obra pública, busca eficientar los recursos públicos, la inversión privada con la finalidad de buscar y obtener un beneficio no privado sino público y social, atendiendo las demandas de la ciudadanía, actividades que beneficien en el flujo del traslado de los habitantes de la región, y buscando el cuidar y preservar el ecosistema de la región.

### III. ESTADO DE GUERRERO

Guerrero, oficialmente llamado Estado Libre y Soberano de Guerrero, es uno de los treinta y dos estados que, junto con la Ciudad de México, forman los Estados Unidos Mexicanos. Su capital es Chilpancingo de los Bravo y su ciudad más poblada, es Acapulco de Juárez.

Está ubicado en la región suroeste del país, limitando al norte con el Estado de México, Morelos y Puebla, al sureste con Oaxaca, al suroeste con el océano Pacífico y al noroeste con el río Balsas que lo separa de Michoacán. La geomorfología del estado es una de las más accidentadas y complejas de México; su relieve es atravesado por la Sierra Madre del Sur y las Sierras del Norte. En términos cartográficos, se suele llamar Sierra al sector occidental y Montaña al oriental.<sup>10</sup> Entre ambas formaciones se ubica la depresión del río Balsas. Las

## CAPITULO III



lagunas más importantes del estado son la laguna negra, la laguna de Coyuca y la laguna de Tres Palos.

Tiene una superficie territorial de 64.281 km<sup>2</sup> (aprox. 38 000 mi<sup>2</sup>), representando el 3,2% del territorio nacional, en la cual viven 3 533 251 habitantes, de acuerdo con el último conteo oficial realizada en 2015 en conjunto por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Consejo Nacional de Población y la Secretaría de Desarrollo Social, lo que hace que se clasifique como la 8<sup>a</sup> entidad más poblada de México; la mayoría de la población se concentra en la Zona Metropolitana de Acapulco, específicamente en el municipio de Acapulco.

### ///.AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico.

A considerando la ubicación del tramo comprendido para el proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**, dicho proyecto constituye una longitud total de 2.0 km ubicado en el municipio de San Marcos, Estado de Guerrero, no se encuentra en incidencia formal y material de alguna ANP de carácter federal ni mucho menos estatal.

## CAPITULO III



### III. ÁREAS Y SITIOS DE IMPORTANCIA EN EL PAÍS.

Las áreas y sitios de importancia se pueden definir como el espacio en el que confluye el quehacer de un conjunto diverso de actores en zonas de particular valor para la conservación de la biodiversidad; zonas que constituyen importantes funciones de conectividad entre Áreas Protegidas, y de valor intrínseco a la sociedad mexicana y del mundo, en este caso se presenta y hace alusión en el presente MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, a diferentes zonas de importancia.

El proyecto que nos ocupa se encuentra dentro de la región hidrológica, COSTA CHICA – RIO VERDE; respecto a la localización del trazo.

El proyecto de construcción “**CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO**”; dicho proyecto constituye una longitud total de 2.0 km ubicado en el municipio de San Marcos, Estado de Guerrero, no entra en la competencia de ninguna Área de importancia para la conservación de las aves.

### III. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

## CAPITULO III



### DE NUESTRA CARTA MAGNA.

CARTA MAGNA		
FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO	
TÍTULO PRIMERO CAPÍTULO I, DE LAS GARANTÍAS INDIVIDUALES	ARTÍCULO 4 PÁRRAFO 5 ARTÍCULO 26 INCISO A ARTÍCULO 27 PÁRRAFO 3	Esta Ley Suprema además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determina que los fines del proyecto nacional están contenidos en esta Constitución y determinarán los objetivos de la Planeación, la cual será democrática: mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan y los Programas de Desarrollo. Por tanto, habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los Programas de la Administración Pública Federal. Asimismo, especifica que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo

## CAPITULO III



<b>CARTA MAGNA</b>	
<b>FUNDAMENTO JURÍDICO</b>	<b>VÍNCULO CON EL PROYECTO</b>
	<p>equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, 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 y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p> <p>Para la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), se hace la observancia a lo que establece esta Ley Suprema, por ser precursora de las leyes ambientales tales como, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Ley General de Vida Silvestres (LGVS), las cuales, son reglamentarias de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sobre la</p>

## CAPITULO III



<b>CARTA MAGNA</b>	
<b>FUNDAMENTO JURÍDICO</b>	<b>VÍNCULO CON EL PROYECTO</b>
	<p>preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Siendo así, el proyecto propuesto deberá observar y ajustarse a la legislación ambiental aplicable, como son, Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial, Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales, etc. Esta Ley Suprema además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determina que los fines del proyecto nacional están contenidos en esta Constitución y determinarán los objetivos de la Planeación, la cual será democrática: mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan y los Programas de Desarrollo. Por tanto, habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los Programas de la</p>

## CAPITULO III



CARTA MAGNA	
FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>Administración Pública Federal. Asimismo, especifica que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, 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 y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p> <p>Para la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), respecto a la “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO,</p>

## CAPITULO III



CARTA MAGNA	
FUNDAMENTO JURÍDICO	VÍNCULO CON EL PROYECTO
	<p>TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, de 2.0 km, se hace la observancia a lo que establece esta Ley Suprema, por ser precursora de las leyes ambientales tales como, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Ley General de Vida Silvestres (LGVS), las cuales, son reglamentarias de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sobre la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Siendo así, el proyecto propuesto deberá observar y ajustarse a la legislación ambiental aplicable, como son, Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial, Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales, etc.</p>

## CAPITULO III



### III. LEYES FEDERALES VIGENTES

<b>LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</b>		
<b>FUNDAMENTO JURÍDICO</b>		<b>VINCULO CON EL PROYECTO</b>
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I DEL OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY	ART. 1	La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, CD de México y los Municipios, así mismo, establece que es facultad de la Secretaría autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales siempre y cuando, previa opinión técnica de los miembros del
CAPÍTULO II DE LA TERMINOLOGÍA EMPLEADA EN ESTA LEY	ART. 7 FRACCIÓN VI	
TÍTULO CUARTO DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES	ART. 58	

## CAPITULO III



### LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
CAPÍTULO I DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES	Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en estudios técnicos justificativos se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provoque la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.
SECCIÓN PRIMERA DE LOS TRAMITES EN MATERIA FORESTAL	ART. 68  Por lo mencionado anteriormente, esta ley es directamente vinculable a la propuesta de proyecto, por tratarse de la construcción de una nueva vía general de comunicación de 2.0 km de longitud, para el cual se pretende, la remoción de superficie vegetal de 8.38 ha, presente en la zona de estudio. La vegetación forestal <sup>1</sup>

## CAPITULO III



### LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

que será removida es de tipo Selva Baja Caducifolia.

### LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

<p>TITULO PRIMERO</p> <p>DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>NORMAS PRELIMINARES</p>	<p>ARTÍCULO 1</p>	<p>Conforme a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la evaluación del impacto ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. 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</p>
<p>CAPÍTULO IV</p> <p>INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL</p> <p>SECCIÓN V</p>	<p>ARTÍCULOS 28</p> <p>FRACCIÓN I, VII, 30</p>	

## CAPITULO III



### LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGE EPA)

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	<p>ambiental (EIA), ya sea en su modalidad particular; por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico, de acuerdo con lo anterior, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.</p> <p>La intención de la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), se vincula con lo que establece este precepto, ya que proyecta la actividad previa de remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, en una superficie de afectación total de 8.38 Has; objetivo y alcance del presente estudio; lo anterior, para poder ejecutar la construcción del proyecto en comento. Esta vía de comunicación deberá cumplir con las especificaciones de un camino tipo "C".</p>

## CAPITULO III



LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL		
FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
<p>TITULO PRIMERO DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL CAPÍTULO I DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY</p>	<p>ART. 1. ART. 2 FRACCIONES: I INCISO C), III Y XV, ART. 3 Y ART. 5 FRACCIONES I, II, III, IV, V, VI, VIII Y IX</p>	<p>De acuerdo a los artículos anteriores, la ley de caminos y puentes y autotransporte federal (LCPAF) 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. Asimismo, establece que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras y construcciones y de</p>
<p>CAPÍTULO II JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA</p>		

## CAPITULO III



### LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

más bienes y accesorios que integran las mismas.

Por lo anterior, esta Ley se vincula con la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), por tratarse de la construcción de una nueva vía de comunicación de una longitud de 2.0 **km** de longitud, la cual pretende cumplir una vez terminada, con las especificaciones técnicas propias de una carretera tipo “C”.

### LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

TÍTULO I  
DISPOSICIONES  
PRELIMINARES

ART. 1.  
PÁRRAFO  
PRIMERO  
ART. 2

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73

## CAPITULO III



### LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
<p>TÍTULO II POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HÁBITAT</p>	<p>ARTÍCULO 5 FRACCIONES I Y II</p>	<p>constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno de la 4T, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p>
<p>TÍTULO V DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES</p>	<p>ART. 19.</p>	<p>Como el objetivo del presente estudio es la apertura y construcción de una vía general de comunicación, de 2.0 km de longitud, para las obras y/o actividades que conllevan la ejecución del mismo, habrá remoción de</p>
<p>CAPÍTULO VI TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE</p>	<p>ART. 29, ART. 30 Y ART. 37.</p>	<p>vegetación, lo cual implica un cambio de uso de suelo de terrenos forestales; por ello, la observación de la presente Ley es aplicable desde el momento de</p>

## CAPITULO III



LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL		
FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
TÍTULO VI CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE  CAPÍTULO I ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	ARTÍCULO 58. FRACC.: A), B) Y C)	proyectar las primeras acciones para obtener información de la zona pretendida y planear la elaboración de esta estudio, considerando de antemano, que el factor flora y el factor fauna son los elementos que constituyen al medio biótico del lugar y en la medida que se analiza el lugar es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas de acuerdo con la presente Ley.
CAPÍTULO II HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE	ART. 63 Y ART. 64.	

Siguiendo con el orden establecido en la pirámide de **Kelsen** (1958), descrita al inicio de este capítulo para el presente estudio, a continuación, se describen los siguientes reglamentos federales, para su observancia:

## CAPITULO III



### III. REGLAMENTOS FEDERALES

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</b>		
<b>FUNDAMENTO JURÍDICO</b>		<b>VINCULO CON EL PROYECTO</b>
Titulo Primero De las Disposiciones Generales Capitulo Único	Art. 1	El presente ordenamiento establece que tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. De igual forma, este precepto especifica que para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo, el interesado deberá requerirlo mediante el formato que expida la Secretaría (SEMARNAT), el cual contendrá los requisitos para la solicitud de autorización, así mismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que nos informe los usos que se pretendan dar en la zona donde se pretenda ejecutar remoción de vegetación, así como, los volúmenes /o
TITULO CUARTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL CAPÍTULO 2 DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES	ART. 120 Y 121	

## CAPITULO III



### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

superficies que sufrirán la alteración de su entorno natural. El ETJ contendrá los requisitos que especifica este precepto y deberá ser autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por lo anterior, esta propuesta de proyecto, se vincula con este documento legal, por tratarse de obras y/o actividades para la apertura y construcción de una vía general de comunicación, Por ello, para la ejecución de este proyecto carretero será necesaria la afectación de vegetación forestal de tipo Selva baja caducifolia 6.26 HA.

Siendo así, en cumplimiento a lo que este precepto establece con respecto a obras y/o actividades que impliquen remoción de vegetación, como es el caso del presente proyecto en comento, se hace la observancia del presente Reglamento en materia de

## CAPITULO III



### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL PROYECTO

Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal  
(CUSTF).

### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO

VINCULO CON EL  
PROYECTO

CAPÍTULO I	ARTÍCULO 1	El presente precepto especifica
DISPOSICIONES	ARTICULO 3	que es de observancia general
GENERALES	FRACCIÓN I TER	en todo el territorio nacional y

## CAPITULO III



### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO		VINCULO CON EL PROYECTO
<p>CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES</p>	<p>ARTÍCULOS 5 INCISOS B) Y O)</p>	<p>tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. De igual manera, enlista las obras y/o actividades que pueden llevarse a cabo previa autorización de la SEMARNAT mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental, en modalidad particular y que requisitos deben contener éstas. Asimismo, se determina que cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de</p>
<p>CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</p>	<p>ARTÍCULOS 9, ARTICULO 10, ARTÍCULO 11 FRACCIONES I, ARTICULO 13 Y ARTÍCULO 14</p>	

## CAPITULO III



### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
	<p>impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo<sup>2</sup>, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.</p> <p>Por tanto, de acuerdo a lo anterior, la presente propuesta de proyecto se vincula directamente con este precepto por tratarse de obras y/o actividades que pretenden la apertura y construcción de una vía de comunicación, misma que requiere la remoción de</p>

## CAPITULO III



### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
	vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, en una superficie de afectación de 6.26 HA; por ello, en cumplimiento a lo que establece este precepto, se presenta a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) esta manifestación de impacto ambiental (MIA-P) para su valoración y posterior aprobación.

### III. LEYES ESTATALES.

## CAPITULO III



### CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE GUERRERO

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
ARTICULO 6, FRACCIÓN III Y VI	<p>En sesión de fecha 6 de noviembre del año dos mil doce, el Pleno de la Sexagésima Legislatura del Honorable Congreso del Estado, tomó conocimiento de la INICIATIVA DE DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN Y ADICIONAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE GUERRERO, suscrita por el C. Ángel Heladio Aguirre Rivero, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Guerrero.</p> <p>La Ley Suprema del estado de Guerrero, además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, establecer las políticas públicas y señalando la propia normativa legal a seguir para un crecimiento ordenado, el aprovechamiento a los recursos naturales de la propia entidad y con la realización de conductas antrópicas, el simultáneamente a ellas el realizar actividades encaminadas a preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p>

## CAPITULO III



El análisis de compatibilidad que se realiza en este apartado, aporta elementos que fortalecen el sustento jurídico del proyecto, aun cuando estos ordenamientos jurídicos no implican una condición vinculante obligatoria para el mismo, este análisis responde a lo establecido en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Con estos razonamientos, se pretende ofrecer a la autoridad mayores elementos de juicio para su resolución en relación a la compatibilidad jurídica del proyecto.

### **LEY NÚMERO 878 DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO**

#### **FUNDAMENTO JURÍDICO**

#### **VINCULO CON EL PROYECTO**

TITULO PRIMERO  
DISPOSICIONES  
GENERALES  
CAPÍTULO I  
DE LOS  
OBJETIVOS Y DE  
LAS  
DEFINICIONES  
ART 1, 2, 3, 4 Y 5

Este proyecto se relaciona con los artículos referidos ya que esta Ley es de observancia obligatoria para todos los habitantes en el estado de Guerrero y tiene como objetivos, entre otros, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el estado, además de regular las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas o cuando por los efectos que puedan generar, se afecten ecosistemas o el ambiente de los municipios involucrados en las áreas de estudio presentadas en el presente estudio; Aunque no es una actividad riesgosa, por la naturaleza misma del proyecto se tendrán afectaciones

## CAPITULO III



### LEY NÚMERO 878 DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

#### VINCULO CON EL PROYECTO

al ambiente, mismas que se refieren en los capítulos subsecuentes a éste y en los cuales también se describen las medidas de prevención, mitigación que se pretende, ejecutar, tras la posible pero no severa afectación a la flora y fauna existente en la región.

Con respecto la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), conforme a lo que establece el artículo 28 fracciones I y VII de la LGEEPA y al artículo 5 incisos B) y O) de su Reglamento (REIA), las obras y/o actividades que pretende el presente son de competencia federal, por lo tanto, su evaluación y autorización para la ejecución de los trabajos planteados corresponde a la SEMARNAT; sin embargo, la observancia que se hace a la presente ley es porque sus disposiciones son de orden público e interés social y, de observancia obligatoria para el estado de Guerrero, mismas que establecen las competencias entre el ámbito federal, estatal y municipal.

## CAPITULO III



### LEY NUMERO 488 DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE GUERRERO

FUNDAMENTO JURÍDICO	VINCULO CON EL PROYECTO
<p>Título Primero Disposiciones Generales Capítulo I Del objeto y aplicación de la ley Art 1, Art 5 Capítulo II De la terminología empleada en esta ley Art 8. Fracción XXIX Capítulo IV De la coordinación institucional Art 30 Capítulo I De las autorizaciones para el aprovechamiento los recursos forestales Art 56</p>	<p>La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases para promover el desarrollo forestal sustentable en el Estado de Guerrero, y su aplicación le corresponde a la SEMAREN y sus disposiciones estarán conforme a lo citado en la LGDFS, lo anterior expuesto es en virtud del convenio de coordinación previsto en el Art 24 de la LGDFS. Así mismo la SEMAREN podrá autorizar el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, por excepción, cuando así se establezca en los mecanismos de coordinación previstos en la Ley General de Desarrollo Sustentable y la presente Ley.</p> <p>De acuerdo a lo anterior expuesto, y conforme a la ubicación y a la naturaleza del presente proyecto carretero, se vincula directamente con este ordenamiento; y así mismo se ajustará a lo establecido en LGDFS.</p>

## CAPITULO III



### III. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO GUERRERO

El ordenamiento territorial se define como la planificación oficial, científica, ecológica de una región o zona terrestre, realizada para lograr una distribución óptima de los sectores comerciales, industriales, urbanos, agrícolas y naturales, que tiende a un desarrollo adecuado y eficiente de una población. Para este caso en específico se determinó la existencia del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, en el estado de Guerrero.

#### VINCULO CON EL PROYECTO

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, regulará, de conformidad con los artículos 2º, segundo párrafo, de la Ley Agraria, 20 BIS 4, fracción II, y 20 BIS 5, fracción VI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los usos del suelo de todo el territorio municipal, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, excepto de la cabecera, que en todo caso será regulado por el Plan de Desarrollo Urbano de la Cabecera Municipal, San Marcos, Guerrero, establecerá los criterios de regulación ecológica, para el aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable, que regirán en todo el territorio municipal y, en consecuencia, deberán respetarse dentro y fuera del centro de población.

El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, es un instrumento que propone las mejores opciones de usos del territorio y de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, en beneficio de la población del Municipio y en un horizonte de corto, mediano y largo plazos, para ello propone los objetivos siguientes:

- Mejorar la calidad de vida de la población residente y futura, mediante la dotación requerida de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios.
- Mejorar las actividades económicas, el empleo y el ingreso de la población económicamente activa.

## CAPITULO III



- Determinar el suelo urbanizable y no urbanizable en el perfil costero, para el aprovechamiento sustentable de las características naturales del mismo en el desarrollo turístico del Municipio. • La determinación del suelo urbanizable y no urbanizable en las principales localidades del Municipio y cabeceras de subsistemas, para definir un programa de reservas territoriales que permitan la orientación adecuada del desarrollo urbano.
- Establecer programas de apoyo al empleo femenino, tanto de carácter productivo (talleres artesanales, producción de pan, elaboración de conservas, huertos familiares, invernaderos y criaderos de aves y ganado menor), como social (educación ambiental en materia del manejo del agua, la vegetación y los residuos sólidos, entre otros).
- Incorporar la participación activa de la población en general y en particular de los representantes de los diversos sectores (público, privado y social) y ámbitos (federal, estatal y municipal), en las propuestas del programa de ordenamiento ecológico y territorial.

El trazo del proyecto, recae integralmente en la **POLÍTICA DE CONSERVACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE**, siendo el caso mencionar que el proyecto que nos ocupa en su parte integral pretende el construir una nueva vía general de comunicación que comunique y mejore en los tiempos de traslado entre las comunidades inmersas en el trazo y de un municipio a otro, no pretende el urbanizar en la zona, en un sentido de cambiar el tipo de uso de suelo de equipamiento urbano a uso habitacional, situación por la cual el proyecto que nos ocupe no se contrapone con la política del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos.

Concluyendo que la superficie del presente proyecto de **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”** no interfiere en ninguna área natural protegida de carácter federal,; por lo tanto, no se contemplan afectaciones severas o irremediables al ambiente o al ecosistema natural, haciendo el señalamiento expreso de la existencia en el Estado de Guerrero de un Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, por la cual, se presenta el respectivo mapa temático, representado lo antes mencionado.

## CAPITULO III



Es importante mencionar que el presente estudio (MIA-P) propone medidas de compensación para contrarrestar la alteración de los elementos ambientales, como son el factor suelo y el factor flora, además de un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat; de igual manera acciones de protección y conservación de fauna silvestre, esto último, en observancia a lo que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su propio Reglamento se consideran favorables a las condiciones actuales de la región y que en su caso los mínimos impactos que se puedan generar por la construcción “**CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO**”; dicho proyecto constituye una longitud total de 2.0 km ubicado en el municipio de Sa Marcos, Estado de Guerrero.

### III. Normas Oficiales Mexicanas

Conforme a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación (Artículo 37 Bis). Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto (Artículo 36):

- I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

## CAPITULO III



- III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

De acuerdo con lo anterior cabe señalar que existe un sin número de Normas Oficiales Mexicanas a las cuales las podemos clasificar en: Agua, Ruido, Atmósfera (por industria o vehículos automotores), Recursos Naturales, Residuos Peligrosos, Materia Fitosanitaria, Materia Zoonositaria, Salud Ambiental, Pesca, Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, Normas de Emergencia o Emergentes, entre otras.

Para las obras y/o actividades que conllevan la realización del presente estudio se plantean las siguientes, las cuales deberán observarse y/o aplicarse durante el desarrollo de los trabajos que se pretenden:

Normas Oficiales Mexicanas	
AGUA <u>NOM-001-SEMARNAT-1996.</u> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (DOF, 6 de enero de 1997).	En acatamiento a esta norma, para el desarrollo de la remoción de vegetación presente en la zona de apertura, la empresa constructora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el proyecto en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles al sistema de drenaje de las comunidades cercanas que cuenten con ello, ó en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles en la NOM-001-

## CAPITULO III



Normas Oficiales Mexicanas	
	SEMARNAT-1996 y en el caso con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
<p>FLORA Y FAUNA</p> <p><u>NOM-059-SEMARNAT-2010.</u> Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (DOF, 06 de marzo de 2002)</p> <p><u>NOM-061-SEMARNAT-1994.</u> Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal (DOF, 13 de mayo de 1994)</p> <p><u>NOM-062-SEMARNAT-1994.</u> 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 (DOF, 13 de mayo de 1994).-</p>	<p>Para la elaboración del presente proyecto carretero, fue necesario y fundamental la identificación de especies, en este caso de flora y fauna; por ello, se llevó al cabo, un cotejamiento de las especies que pudieran encontrarse en la zona de estudio, con las enlistadas en esta Norma, para poder <u>comprobar, identificar o excluir</u> a las especies ubicadas en la zona que sufrirá de remoción de vegetación forestal.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, para el desarrollo del proyecto será necesaria la remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia lo que implica un cambio de uso del suelo en terreno forestal de la zona de estudio. La superficie vegetal a afectar será de 6.26 HA, situación la cual, la observancia a estas Normas por describir especificaciones para mitigar los efectos ocasionados en los suelos y en la flora y fauna silvestre por actividades que conllevan a un cambio de uso de suelo.</p>
RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES (FORESTALES)	Estas normas deberán observarse durante la ejecución de las obras y/o actividades de construcción, por establecer en ellas especificaciones para el aprovechamiento,

## CAPITULO III



### Normas Oficiales Mexicanas

NOM-004-SEMARNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal (DOF, 24 de junio de 1996)

NOM-005-SEMARNAT-1997.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal (DOF, 20 de mayo de 1997)

NOM-007-SEMARNAT-1997.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas (DOF, 30 de junio de 1997)

NOM-008-SEMARNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos (DOF, 24 de junio de 1996)

NOM-012-SEMARNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para

transporte y almacenamiento de raíces, rizomas de vegetación forestal, de corteza, tallos y plantas, de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, de cogollos y de aprovechamiento de leña para uso doméstico. Dichas especificaciones deberán acatarse para el cuidado de las especies presentes en la zona de estudio y para la preservación de los recursos naturales existentes

Cabe mencionar que el presente proyecto carretero requiere el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, en una superficie de afectación de 6.26 HA.

## CAPITULO III



Normas Oficiales Mexicanas	
realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico (DOF, 26 de junio de 1996).-	
<p><b>EMISIONES DE FUENTES MOVILES</b></p> <p><u>NOM-041-SEMARNAT-2006.</u> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p><u>NOM-045-SEMARNAT-2006.</u> Protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Mientras se estén realizando las obras y/o actividades de apertura del camino, se hallará en la zona de estudio emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que propulsan la maquinaria de construcción y los camiones de acarreo (materialistas), que serán empleados en la obra. Estos motores trabajan, en su gran mayoría, con base a diesel como combustible, por lo tanto, se producirán gases contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo, por lo tanto, todos los camiones de acarreo y la maquinaria de construcción empleados en la presente obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las dichas normas. Asimismo, el cuidado y mantenimiento de los camiones de acarreo y de la maquinaria de construcción es responsabilidad de la Empresa Constructora.</p>
<p><b>SUELOS</b></p> <p><u>NOM-060-SEMARNAT-1994.</u> Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.</p> <p><u>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</u> Que establece los límites máximos</p>	<p>Como se trata de la apertura y construcción de una vía carretera, para el desarrollo del presente proyecto, será necesaria la remoción de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia lo cual implica un cambio de uso de suelo en terreno forestal de la zona de estudio. La superficie forestal a afectar será 6.26 HA, por ello, la observancia a la NOM-060 por describir especificaciones para mitigar los efectos</p>

## CAPITULO III



### Normas Oficiales Mexicanas

permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

ocasionados en los suelos por actividades que conllevan a un cambio de uso de suelo. Asimismo, durante las obras y/o actividades de construcción de la carretera, los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción que se van a utilizar durante el desarrollo del proyecto, podrían presentar pequeños derrames de combustible, en especial cuando se encuentra estacionada, así que será probable que se produzca contaminación del suelo, por medio de manchas de combustible (diesel), este efecto es totalmente mitigable, así que la empresa constructora deberá de considerar la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos generados durante la obra. Por lo tanto, se deberá de considerar y respetar, lo establecido en la NOM-138.

#### RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

#### CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los

Para el cumplimiento de las disposiciones que indican la NOM-052 se deberá contemplar la construcción de almacenes temporales de residuos peligrosos y no peligrosos en los sitios destinados para el mantenimiento de equipo, así mismo, se deberá contratar los servicios de recolección y transporte de estos residuos de una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT. Lo anterior, como resultado de los residuos peligrosos (desechos líquidos originados por los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite, estopas, impregnados

## CAPITULO III



### Normas Oficiales Mexicanas

vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

de aceite o gasolina, pedazos de alambre, clavos, cartón etc.); residuos que generará las obras y/o actividades que conllevan la realización de la presente propuesta de proyecto, como resultado de la operación y mantenimiento de los camiones de acarreo de material y la maquinaria de construcción.

De igual forma, los camiones de acarreo y la maquinaria de construcción que sean utilizados durante el desarrollo de las obras y/o actividades de construcción del proyecto, 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. Asimismo, las actividades de construcción deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches (NOM-080).

### Normas de construcción aplicables al camino

Por las características, complejidad y magnitud de las obras se requiere de normas técnicas para aplicar en sus especificaciones generales de construcción, por lo que a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), elabora y actualiza la Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa SCT), que por sus cualidades se ha convertido en referencia técnica en México.

## CAPITULO III



Las normas proponen valores específicos para diseño; las características y calidad de los materiales y de los equipos de instalación permanente, así como, las tolerancias en los acabados; los métodos generales de ejecución, medición y base de pago de los diversos conceptos de obra y, en general, todos aquellos aspectos que se puedan convertir en especificaciones al incluirse en los proyectos o en los términos de referencia para la ejecución de las obras públicas y de los servicios relacionados con la infraestructura del transporte.

### Vínculo del proyecto con las normas de construcción aplicables

NORMA APLICABLE	VINCULO CON EL PROYECTO
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 001/00001. Desmonte	Estas normas de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 002/00002. Despalme	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 003/00003. Cortes	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 009/00009. Terraplenes	Por lo anterior, el presente estudio se vincula con estas normas por tratarse de la construcción de una vía general de comunicación de 2.0 km de longitud en la cual se pretende tenga las características de un camino tipo “C”.
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 012/00012. Recubrimiento de taludes	
N · CTR · CAR · 1 · 01 · 014/00014. Abatimiento de taludes	

Como ultima observancia al proyecto, se puede concluir en base al análisis de compatibilidad jurídica descrito para el presente proyecto, se puede observar que no existen incongruencias ni incompatibilidades para el desarrollo del mismo en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden;

## CAPITULO III

---



por lo contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, en las diversas etapas del desarrollo del proyecto, por lo cual se puede afirmar que el proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.



### **IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.**

Este apartado consiste en analizar la variabilidad de los elementos que integran el medio físico del Sistema Ambiental (SA) en donde se ubica el proyecto. Para lo cual se divide en 3 aspectos: abiótico, biótico y socioeconómico/cultural; además, considera otros aspectos que se pudieran impactar como lo es el paisaje y su fragilidad. Con la información que de ese se obtenga se realizará un diagnóstico en el que de manera general se refleja el comportamiento y las tendencias de cada uno de sus componentes.

#### **IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.**

Para el inventario ambiental se consideró la información expedida por fuentes oficiales de tipo cartográfica y descriptiva como INEGI, CONAGUA, CONABIO, SEMARNAT, entre otros. El análisis incluye el medio biótico y abiótico por lo que mucha de la información fue obtenida en el levantamiento de campo. Este análisis refleja las condiciones ambientales y será la base para la identificación de los impactos ambientales.

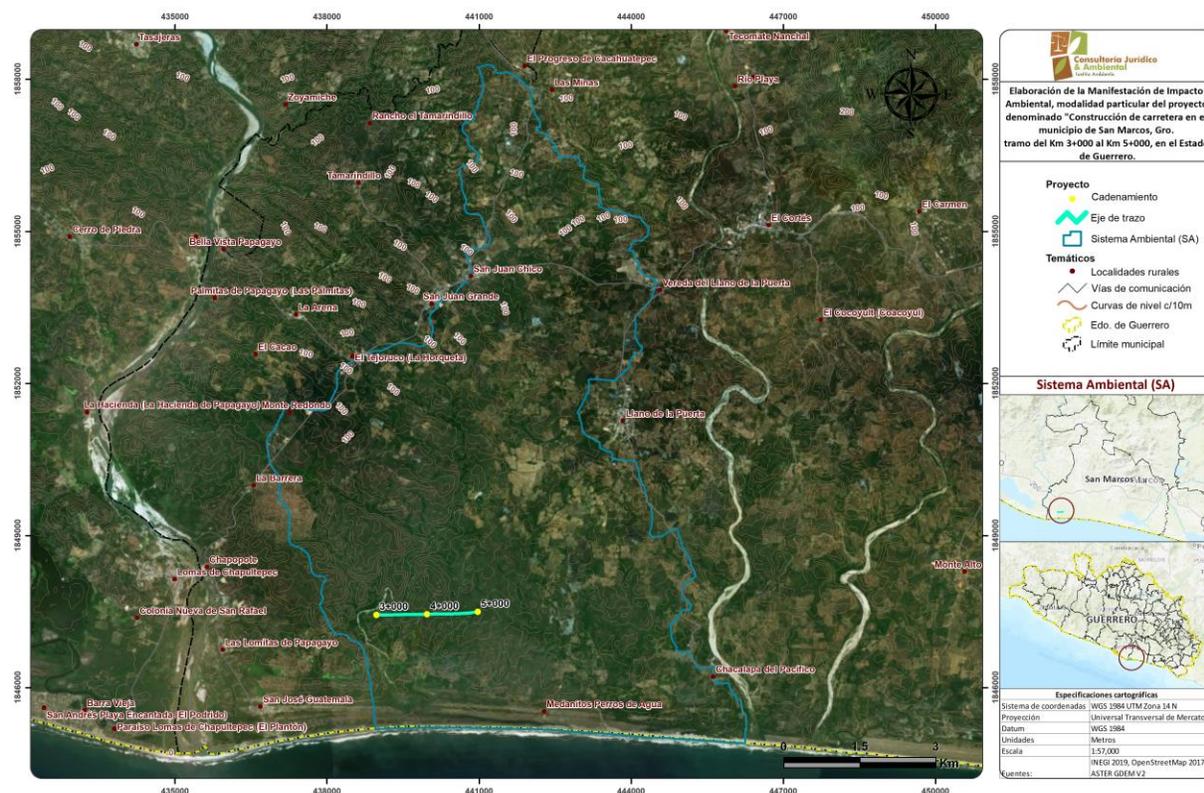
Debido a que la ubicación no cuenta con el Ordenamiento Ecológico a nivel estatal o municipal, la delimitación del sistema ambiental (SA) no se considera este criterio.

La delimitación del SA se realizó mediante el establecimiento de los siguientes criterios:

- Topográficos
- Curvas de nivel a una altitud de 0 y 1,600 m
- Hidrológicos a nivel local
- Infraestructura vial (Carreteras y caminos de terracería)

## CAPITULO IV

El SA se localiza en el municipio de San Marcos en el estado de Guerrero.



**Figura IV.1. Ubicación del SA en el municipio de San Marcos.**

**Tabla IV.1. Coordenadas UTM WGS84 14Q, del polígono del Sistema Ambiental (SA)**

Vértice	Este (X)	Norte (Y)	Vértice	Este (X)	Norte (Y)
1	441347.65	1858129.05	295	445656.48	1846174.93
2	441441.04	1858119.21	296	445680.43	1846124.53
3	441526.47	1858138.84	297	445679.44	1846074.64
4	441625.78	1858111.90	298	445779.72	1846097.60
5	441675.19	1858085.95	299	445804.17	1846072.15
6	441699.65	1858060.50	300	445854.57	1846096.10
7	441749.56	1858059.51	301	445904.46	1846095.11
8	441748.57	1858009.60	302	445928.91	1846069.66

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
9	441798.47	1858008.61	303	445951.87	1845969.37
10	441822.93	1857983.16	304	445976.32	1845943.93
11	441847.38	1857957.71	305	446000.77	1845918.48
12	441871.84	1857932.26	306	445999.77	1845868.58
13	441896.30	1857906.81	307	446049.67	1845867.59
14	441920.76	1857881.36	308	446048.67	1845817.69
15	441945.21	1857855.91	309	446073.12	1845792.24
16	441969.67	1857830.46	310	446097.57	1845766.80
17	441994.13	1857805.01	311	446147.47	1845765.80
18	442018.58	1857779.56	312	446171.42	1845715.41
19	442043.04	1857754.11	313	446192.89	1845540.27
20	442016.60	1857679.74	314	446217.34	1845514.82
21	442038.58	1857529.52	315	446241.79	1845489.38
22	442062.54	1857479.12	316	446265.24	1845414.04
23	442086.00	1857403.76	317	446271.21	1845215.41
24	442108.97	1857303.44	318	446267.73	1845191.34
25	442133.43	1857277.99	319	446255.76	1845151.81
26	442157.39	1857227.59	320	446245.28	1844903.57
27	442181.85	1857202.14	321	446166.00	1844910.00
28	442205.81	1857151.74	322	445893.00	1844919.00
29	442203.82	1857051.92	323	445668.00	1844949.00
30	442128.97	1857053.41	324	445347.00	1844964.00
31	442127.97	1857003.50	325	445137.00	1844982.00
32	442177.38	1856977.55	326	444924.00	1844991.00
33	442201.84	1856952.10	327	444714.00	1845009.00
34	442276.20	1856925.66	328	444585.00	1845012.00
35	442326.10	1856924.67	329	444366.00	1845018.00
36	442350.06	1856874.27	330	444159.00	1845039.00
37	442374.52	1856848.82	331	443898.00	1845063.00
38	442398.98	1856823.37	332	443655.00	1845084.00
39	442423.43	1856797.92	333	443454.00	1845102.00
40	442447.89	1856772.47	334	443079.00	1845117.00

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
41	442472.35	1856747.02	335	442785.00	1845138.00
42	442496.80	1856721.57	336	442578.00	1845159.00
43	442495.31	1856646.70	337	442305.00	1845177.00
44	442469.87	1856622.25	338	442269.00	1845177.00
45	442494.32	1856596.80	339	442176.00	1845180.00
46	442544.23	1856595.80	340	442044.00	1845186.00
47	442567.69	1856520.45	341	441879.00	1845189.00
48	442592.15	1856495.00	342	441765.00	1845189.00
49	442590.66	1856420.14	343	441633.00	1845195.00
50	442691.46	1856468.06	344	441411.00	1845198.00
51	442716.91	1856492.52	345	441168.00	1845201.00
52	442816.22	1856465.58	346	440958.00	1845207.00
53	442940.98	1856463.10	347	440790.00	1845216.00
54	442965.43	1856437.65	348	440646.00	1845213.00
55	442989.39	1856387.24	349	440448.00	1845216.00
56	442987.91	1856312.38	350	440289.00	1845216.00
57	443012.36	1856286.93	351	440220.00	1845222.00
58	443087.22	1856285.44	352	439953.00	1845219.00
59	443058.30	1856086.31	353	439782.00	1845213.00
60	443057.30	1856036.40	354	439647.00	1845207.00
61	443131.66	1856009.96	355	439509.00	1845207.00
62	443206.02	1855983.52	356	439365.00	1845201.00
63	443255.43	1855957.57	357	439188.00	1845198.00
64	443304.84	1855931.63	358	439044.00	1845189.00
65	443354.74	1855930.63	359	438955.87	1845180.99
66	443374.73	1855680.60	360	438931.81	1845449.38
67	443399.18	1855655.15	361	438925.13	1845612.41
68	443397.20	1855555.34	362	438906.95	1845727.74
69	443371.75	1855530.88	363	438904.09	1845745.84
70	443346.30	1855506.43	364	438875.95	1845894.11
71	443395.71	1855480.48	365	438869.15	1846012.69
72	443470.07	1855454.04	366	438855.23	1846138.69

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
73	443519.47	1855428.09	367	438834.17	1846258.45
74	443793.44	1855397.68	368	438808.15	1846350.82
75	443842.85	1855371.73	369	438796.31	1846451.54
76	443892.26	1855345.78	370	438804.21	1846509.70
77	443941.66	1855319.84	371	438796.59	1846548.03
78	444115.83	1855291.41	372	438772.42	1846579.56
79	444165.73	1855290.41	373	438754.36	1846623.66
80	444190.18	1855264.96	374	438730.41	1846732.81
81	444214.14	1855214.56	375	438681.88	1846825.67
82	444238.60	1855189.11	376	438642.65	1846861.15
83	444263.05	1855163.66	377	438613.87	1846883.00
84	444287.51	1855138.21	378	438566.74	1846907.63
85	444311.96	1855112.76	379	438519.59	1846921.37
86	444336.42	1855087.31	380	438480.30	1846937.81
87	444333.43	1854937.59	381	438433.21	1846975.76
88	444307.99	1854913.14	382	438391.42	1847033.02
89	444282.54	1854888.68	383	438328.56	1847057.69
90	444257.09	1854864.22	384	438249.90	1847057.92
91	444231.64	1854839.77	385	438210.57	1847057.76
92	444206.19	1854815.31	386	438179.12	1847063.30
93	444056.49	1854818.29	387	438147.74	1847093.32
94	444031.04	1854793.84	388	438087.64	1847164.23
95	444005.09	1854744.43	389	438051.75	1847230.13
96	444004.10	1854694.52	390	438051.12	1847231.27
97	443978.65	1854670.06	391	438012.11	1847308.26
98	443953.21	1854645.61	392	437944.87	1847463.72
99	443977.66	1854620.16	393	437902.34	1847537.78
100	444027.56	1854619.16	394	437863.31	1847593.35
101	444052.02	1854593.72	395	437866.46	1847654.68
102	444074.98	1854493.41	396	437906.69	1847710.01
103	444098.44	1854418.05	397	437926.86	1847754.99
104	444122.90	1854392.60	398	437920.27	1847790.13

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
105	444147.35	1854367.15	399	437890.37	1847838.27
106	444145.37	1854267.34	400	437885.31	1847914.42
107	444169.82	1854241.89	401	437893.51	1847947.80
108	444194.27	1854216.44	402	437917.69	1848046.10
109	444218.73	1854190.99	403	437947.84	1848080.66
110	444243.18	1854165.54	404	437975.07	1848123.39
111	444267.64	1854140.10	405	437969.92	1848156.06
112	444292.09	1854114.65	406	437943.79	1848188.79
113	444391.40	1854087.71	407	437892.97	1848203.63
114	444415.85	1854062.26	408	437843.14	1848198.33
115	444465.75	1854061.26	409	437828.15	1848199.08
116	444489.21	1853985.91	410	437785.46	1848201.22
117	444461.78	1853861.64	411	437720.08	1848258.55
118	444435.84	1853812.23	412	437686.20	1848329.39
119	444408.40	1853687.97	413	437673.43	1848446.43
120	444382.46	1853638.56	414	437650.20	1848568.93
121	444357.01	1853614.11	415	437621.55	1848637.04
122	444331.56	1853589.65	416	437569.27	1848689.43
123	444306.11	1853565.19	417	437446.28	1848771.42
124	444280.67	1853540.74	418	437357.22	1848798.89
125	444279.67	1853490.83	419	437283.91	1848834.48
126	444229.77	1853491.83	420	437257.86	1848891.70
127	444204.32	1853467.37	421	437245.03	1848986.96
128	444178.38	1853417.96	422	437254.76	1849084.62
129	444152.93	1853393.51	423	437254.91	1849136.31
130	444127.49	1853369.05	424	437260.29	1849182.55
131	444102.04	1853344.60	425	437260.45	1849236.97
132	444076.10	1853295.19	426	437260.63	1849296.83
133	444097.57	1853120.03	427	437264.12	1849361.64
134	444070.14	1852995.76	428	437236.40	1849481.92
135	444093.10	1852895.46	429	437177.13	1849588.73
136	444117.06	1852845.06	430	437089.54	1849668.11

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
137	444141.01	1852794.65	431	437067.76	1849713.79
138	444165.47	1852769.21	432	437060.42	1849884.64
139	444189.92	1852743.76	433	437076.62	1850058.13
140	444214.38	1852718.31	434	437061.28	1850172.07
141	444213.38	1852668.40	435	436915.49	1850351.47
142	444187.94	1852643.95	436	436866.19	1850465.50
143	444162.49	1852619.49	437	436827.71	1850706.95
144	444137.04	1852595.04	438	436815.10	1850856.13
145	444087.14	1852596.03	439	436841.50	1850948.24
146	444061.69	1852571.58	440	436972.61	1851107.84
147	444036.25	1852547.12	441	437117.20	1851408.40
148	444010.30	1852497.71	442	437165.30	1851524.47
149	443984.36	1852448.31	443	437199.02	1851562.12
150	443958.42	1852398.90	444	437248.00	1851575.14
151	443956.93	1852324.04	445	437319.00	1851569.66
152	443931.48	1852299.59	446	437410.21	1851535.17
153	443906.04	1852275.13	447	437666.22	1851481.77
154	443880.59	1852250.68	448	437856.40	1851468.05
155	443855.14	1852226.22	449	437950.25	1851470.41
156	443829.70	1852201.77	450	438011.21	1851499.18
157	443804.25	1852177.31	451	438035.95	1851546.49
158	443778.80	1852152.86	452	438071.08	1851662.74
159	443753.36	1852128.40	453	438115.40	1851754.07
160	443727.91	1852103.95	454	438193.50	1851910.88
161	443702.46	1852079.49	455	438198.82	1851997.73
162	443677.02	1852055.04	456	438191.59	1852126.47
163	443278.31	1852087.93	457	438194.34	1852200.17
164	443178.51	1852089.91	458	438240.98	1852276.79
165	443153.07	1852065.46	459	438339.76	1852348.78
166	443176.53	1851990.11	460	438538.92	1852453.62
167	443148.11	1851815.94	461	438592.31	1852483.11
168	443122.66	1851791.48	462	438601.03	1852487.92

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
169	443096.22	1851717.13	463	438681.18	1852532.19
170	443070.28	1851667.72	464	438831.99	1852615.47
171	443044.34	1851618.31	465	438933.96	1852642.29
172	443018.39	1851568.90	466	439077.67	1852650.02
173	442992.45	1851519.50	467	439221.55	1852714.68
174	442966.51	1851470.09	468	439344.63	1852779.31
175	442940.57	1851420.68	469	439480.43	1852800.71
176	442965.02	1851395.24	470	439689.37	1852778.42
177	442988.48	1851319.89	471	439728.31	1852762.26
178	443011.95	1851244.54	472	439769.14	1852745.32
179	443034.42	1851119.28	473	439839.28	1852730.55
180	443033.42	1851069.38	474	439902.49	1852748.58
181	443057.88	1851043.93	475	439972.81	1852795.73
182	443082.33	1851018.48	476	440057.37	1852915.69
183	443106.78	1850993.04	477	440092.86	1853057.63
184	443131.24	1850967.59	478	440089.51	1853112.28
185	443180.64	1850941.65	479	440044.12	1853192.54
186	443230.04	1850915.70	480	440019.86	1853301.87
187	443279.45	1850889.76	481	440044.59	1853360.08
188	443303.90	1850864.31	482	440069.32	1853418.28
189	443353.80	1850863.32	483	440122.03	1853447.27
190	443378.25	1850837.87	484	440167.82	1853505.42
191	443376.27	1850738.07	485	440193.25	1853561.42
192	443425.67	1850712.12	486	440217.38	1853621.75
193	443475.07	1850686.18	487	440251.67	1853642.97
194	443524.48	1850660.24	488	440327.03	1853660.53
195	443599.32	1850658.75	489	440416.04	1853663.83
196	443623.28	1850608.35	490	440498.29	1853699.13
197	443620.80	1850483.59	491	440525.81	1853745.24
198	443671.69	1850532.50	492	440544.61	1853784.57
199	443696.14	1850507.06	493	440559.50	1853816.65
200	444019.99	1850475.65	494	440572.67	1853845.03

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
201	444069.89	1850474.66	495	440613.39	1853894.93
202	444094.34	1850449.21	496	440654.08	1853935.09
203	444117.80	1850373.86	497	440687.15	1853973.70
204	444141.76	1850323.46	498	440771.05	1854049.80
205	444163.23	1850148.31	499	440816.86	1854107.58
206	444187.68	1850122.86	500	440844.96	1854178.58
207	444210.65	1850022.56	501	440847.67	1854241.75
208	444235.10	1849997.12	502	440840.23	1854302.31
209	444259.05	1849946.72	503	440807.40	1854352.42
210	444282.02	1849846.42	504	440789.83	1854414.59
211	444304.98	1849746.12	505	440782.35	1854461.99
212	444327.94	1849645.82	506	440770.41	1854489.05
213	444352.39	1849620.37	507	440767.23	1854496.26
214	444376.85	1849594.93	508	440747.03	1854527.90
215	444400.80	1849544.53	509	440739.51	1854559.51
216	444421.28	1849319.48	510	440729.49	1854604.29
217	444393.35	1849170.27	511	440716.92	1854641.18
218	444366.42	1849070.97	512	440721.82	1854671.25
219	444365.43	1849021.07	513	440742.39	1854680.59
220	444389.88	1848995.62	514	440861.54	1854669.73
221	444414.33	1848970.17	515	440900.57	1854668.91
222	444614.42	1848991.15	516	441006.08	1854666.69
223	444639.86	1849015.60	517	441089.83	1854690.15
224	444690.25	1849039.56	518	441168.87	1854716.94
225	444715.70	1849064.01	519	441197.07	1854761.79
226	444766.09	1849087.97	520	441212.99	1854851.23
227	444791.54	1849112.42	521	441176.77	1854978.78
228	444816.98	1849136.88	522	441105.34	1855103.92
229	444916.78	1849134.89	523	441105.14	1855104.49
230	444939.24	1849009.64	524	441077.66	1855182.97
231	444962.70	1848934.29	525	441061.67	1855233.26
232	444986.16	1848858.95	526	441052.52	1855262.01

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
233	445009.62	1848783.60	527	441024.78	1855314.74
234	445034.07	1848758.15	528	440990.32	1855334.38
235	445058.52	1848732.71	529	440969.08	1855346.48
236	445081.98	1848657.36	530	440890.44	1855342.93
237	445080.99	1848607.46	531	440824.54	1855346.88
238	445130.88	1848606.46	532	440766.24	1855357.58
239	445154.84	1848556.07	533	440723.29	1855412.98
240	445177.30	1848430.82	534	440706.92	1855478.07
241	445200.76	1848355.47	535	440713.44	1855518.30
242	445225.21	1848330.03	536	440741.46	1855562.97
243	445249.16	1848279.63	537	440749.24	1855626.12
244	445248.17	1848229.73	538	440734.15	1855670.92
245	445272.62	1848204.28	539	440697.62	1855729.83
246	445247.18	1848179.83	540	440666.13	1855829.05
247	445221.73	1848155.38	541	440662.35	1855975.37
248	445171.34	1848131.42	542	440615.91	1856181.59
249	445145.89	1848106.97	543	440618.90	1856231.90
250	445120.45	1848082.51	544	440641.84	1856271.32
251	445070.55	1848083.51	545	440687.53	1856289.62
252	445044.61	1848034.10	546	440776.35	1856313.06
253	445017.67	1847934.80	547	440877.82	1856328.57
254	444991.73	1847885.40	548	440931.13	1856349.48
255	445015.19	1847810.05	549	440969.28	1856391.49
256	445014.20	1847760.15	550	440987.18	1856446.72
257	445063.60	1847734.21	551	440997.45	1856491.44
258	445113.49	1847733.22	552	440979.83	1856536.24
259	445137.94	1847707.77	553	440805.33	1856702.57
260	445161.40	1847632.42	554	440790.21	1856736.83
261	445185.85	1847606.98	555	440775.37	1856868.49
262	445160.41	1847582.53	556	440745.06	1856910.69
263	445159.41	1847532.63	557	440686.86	1856955.61
264	445034.67	1847535.11	558	440667.84	1857000.35

## CAPITULO IV



<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>	<b>Vértice</b>	<b>Este (X)</b>	<b>Norte (Y)</b>
265	445009.23	1847510.66	559	440678.57	1857100.65
266	444983.78	1847486.20	560	440723.06	1857133.06
267	444958.34	1847461.75	561	440807.33	1857179.49
268	444932.90	1847437.30	562	440869.21	1857201.09
269	444907.45	1847412.85	563	440886.92	1857212.60
270	444905.96	1847338.00	564	440894.81	1857230.29
271	444880.52	1847313.54	565	440897.77	1857264.94
272	444830.62	1847314.54	566	440896.42	1857330.02
273	444805.18	1847290.09	567	440907.21	1857360.14
274	444778.74	1847215.73	568	440925.63	1857387.07
275	444798.72	1846965.74	569	440963.96	1857429.81
276	444822.67	1846915.35	570	440976.34	1857483.74
277	444847.12	1846889.90	571	440979.60	1857553.56
278	444871.08	1846839.51	572	440995.01	1857599.54
279	444895.03	1846789.11	573	441028.77	1857645.47
280	444894.04	1846739.21	574	441053.37	1857696.19
281	444968.39	1846712.77	575	441071.88	1857754.86
282	445067.68	1846685.84	576	441076.59	1857799.28
283	445167.47	1846683.85	577	441087.43	1857848.45
284	445191.92	1846658.40	578	441075.64	1857934.83
285	445215.38	1846583.06	579	441060.27	1857970.56
286	445238.83	1846507.71	580	441060.47	1858001.87
287	445263.28	1846482.27	581	441058.05	1858041.36
288	445287.74	1846456.82	582	440992.49	1858211.53
289	445286.74	1846406.92	583	440978.39	1858230.84
290	445361.09	1846380.48	584	441066.13	1858262.40
291	445536.22	1846401.95	585	441165.62	1858287.80
292	445586.11	1846400.96	586	441239.70	1858277.22
293	445611.55	1846425.41	587	441286.49	1858246.53
294	445632.53	1846225.32			



Dentro del polígono de SA se incluyen los elementos ambientales y sociales relacionados al proyecto, ningún efecto secundario sobrepasará sus límites, provocando un daño ambiental o socioeconómico.

### **IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**

A continuación se describen los aspectos abióticos, bióticos y socio-económicos que componen el SA.

#### **IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS**

##### **IV.2.1.1. CLIMA**

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado. El clima es el resultado de la interacción de varios factores que influyen directamente en sus características. Para determinar estas características podemos considerar como esenciales un grupo de elementos del clima: la temperatura, la humedad y presión del aire, el viento y las precipitaciones.

De estos elementos, los más importantes son la temperatura y las precipitaciones, porque en gran parte, los otros elementos del clima están estrechamente relacionados con estos.

El clima de un lugar no solo está determinado por los elementos arriba mencionados, sino que también intervienen los factores climáticos, tales como la latitud, altitud y localización de un lugar y dependiendo de ellos variarán los elementos del clima. También deben considerarse como factores las masas de agua y las corrientes marinas (INEGI 2016).

Para identificar el tipo de clima presente en el SA se utilizó la cartografía climática del INEGI, la cual contiene la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García en 1981. En el SA del proyecto, predomina el clima Aw (Tropical subhúmedo con lluvias en verano), la denominación de lluvias en verano se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso.

Precipitación media <60 mm.

Como en todos los climas A, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C.

Estos climas se caracterizan porque su temperatura media anual es mayor a 18°C y llueve de 800 a 4 000 mm al año.

## CAPITULO IV



**Tabla IV.2. Climas dentro del polígono del Sistema Ambiental (SA)**

Descripción	Clave	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación	Superficie (Ha)
Cálido subhúmedo	Aw1	Calido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Precipitacion del mes mas seco menor de 60 mm; lluvias de verano con indice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	478.07
Cálido subhúmedo	Awo	Calido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Precipitacion del mes mas seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	8,169.41
<b>Total</b>				<b>8,647.48</b>

### **Precipitación**

Otra variable climatológica que se incluye en el estudio es la precipitación, que se considera además como elemento dispersor. En el SA del proyecto la precipitación va de los 1199 a los 1332 con una precipitación media anual de 1263 mm.

### **Aire**

Tanto en el SA como en el trazo del proyecto, no existen estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire, pero por las condiciones actuales del lugar, donde no existe ningún tipo de industria que ocasione efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones o el aire, se infiere que la calidad del aire es buena dentro del área del proyecto.

### **Susceptibilidad a fenómenos naturales**

Los fenómenos naturales de origen geológico, hidrológico y atmosférico tales como terremotos, erupciones volcánicas, movimientos en masa, maremotos, inundaciones, huracanes, etc. o posibles eventos desastrosos originados por tecnologías peligrosas tales como accidentes provocados por el hombre o por fallas técnicas, representan un



peligro latente que bien puede considerarse como una amenaza para el desarrollo social y económico de una región o un país (Cardona, 1993).

### **Fenómenos hidrometeorológicos**

Por las condiciones o características naturales del territorio nacional, éste se encuentra sujeto a sufrir afectaciones por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos.

Para conocer el grado de riesgo específicamente en el Sistema Ambiental (SA), se consultó el Atlas de Riesgos Nacional que clasifica a nivel municipal el grado de vulnerabilidad. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el municipio de San Marcos donde se encuentra inmerso el SA.

**Tabla IV.3. Fenómenos hidrometeorológicos dentro del SA.**

<i>Fenómenos Hidrometeorológicos</i>	<i>Riesgo</i>
<i>Sequia</i>	<i>Muy Bajo</i>
<i>Nevadas</i>	<i>Muy Bajo</i>
<i>Inundaciones</i>	<i>Alto</i>
<i>Granizo</i>	<i>Muy Bajo</i>
<i>Ciclón Tropical</i>	<i>Bajo</i>
<i>Bajas Temperaturas</i>	<i>Muy Bajo</i>

Los resultados muestran en la tabla anterior que dentro SA, las inundaciones son el fenómeno con un riesgo mayor en comparación con los demás fenómenos con un riesgo bajo o muy bajo.

#### **IV.2.1.2. GEOLOGÍA**

El tipo de rocas presentes en el SA del área de proyecto es: Complejos metamórficos (TpgCM), granito-granodiorita (Teo Gr-Gd) y Litoral (Qholi). En la siguiente tabla se describen las características de cada tipo.

Tabla IV.4. Descripción y superficie por tipo de roca presente en el SA.

Tipo	Descripción
TpgCM	<p><b>Complejos de rocas con metamorfismo regional, son rocas metasedimentarias denominadas Formación Río Fuerte donde se han encontrado fósiles del Ordovícico Tardío. El Complejo Álamos es sobreyacido en discordancia por una secuencia sedimentaria formada por conglomerados, areniscas, limolitas y capas de carbón, que ha sido correlacionada con el Grupo Barranca del Triásico Medio-Jurásico inferior.</b></p>
Teo Gr-Gd	<p><b>De Cserna Z., en 1965 realizó una descripción de las rocas intrusivas en la región de Acapulco, dividiéndolas en troncos. De Cserna Z. et al. En 1974, cerca de Alcholoa le denomina "Macizo Granítico de Atoyac de Alvarez".</b></p> <p><b>La litología corresponde a granitos, granodioritas, dioritas y tonalitas. Son rocas compactas cristalinas de color blanco a gris claro, en muchas ocasiones moteada (blanco y negro), intemperiza de amarillo claro a anaranjado muy deleznable. Presenta textura holocristalina de alotriomórfica a hipidiomórfica (minerales anhedrales a subhedrales), cristales menores de 5 mm (grano medio a fino), con foliación magmática. En muestra analizada al microscopio se han identificado los siguientes minerales: feldespatos potásicos, plagioclasas sódicas, cuarzo, biotita y anfíboles raramente esfena, apatito, circón y óxidos de fierro como hematita y magnetita. En el noroeste se encuentra cortando a la Formación Lagunillas y al Miembro Ixtapa, en la parte central de la carta se encuentra discordantemente con las andesitas y riolitasdacitas del Terciario además de las rocas ultramáficas y el Complejo Xolapa, hacia el oriente corta al Complejo Xolapa; en el noreste intrusión a los metasedimentos de la Formación Acapetlahuaya y los metavolcánicos de la Formación Villa Ayala. Sobre este intrusivo descansan discordantemente las riolitas del Oligoceno en la parte centro-norte (Sierra del Filo Mayor) y por aluvión sobre la línea de costa. La edad se baso en estudios que se realizaron en la región de Atoyac con dataciones por el método Rb/Sr dando <math>28.3 \pm 0.6</math> m.a. (Schaaf, 1990) y por U/Pb da <math>35 \pm 0.9</math> m.a. (Herrmann et al, 1994), ambas del Oligoceno (in Schaaf et al, 1995). Esta unidad se depósito en un ambiente</b></p>

## CAPITULO IV



Tipo	Descripción
	<b>continental de arco magmático. En los afloramientos sanos de volumen considerable presenta condiciones adecuadas para ser aprovechado como rocas dimensionables, existen lugares donde se presenta muy alterado y se utiliza como arena a escala local.</b>
Qholi	<b>Son los depósitos sobre la línea de costa originados por la influencia del mar sobre las unidades litológicas de la zona, que llega a formar bancos de arena como barras con las lagunas. La edad es del Holoceno o Reciente.</b>

**Tabla IV.5. Descripción y superficie por tipo de roca presente en el SA.**

ERA	PERIODO	EDINICIO	EDFINAL	LITOLOGIA	ROCA	FORMACION	CLAVE_SGM	Sup_Ha
Mesozoico-Cenozoico	Jurásico-Terciario	Jurásico inferior	Oligoceno	Complejo metamórfico	Metamórfica	Indeterminado	pE(?)TpgCM	2,890.96
Cenozoico	Terciario	Eoceno	Oligoceno	Granito-Granodiorita	Intrusiva	Indeterminado	TeoGr-Gd	5,457.53
Cenozoico	Cuaternalio	Holoceno	Holoceno	Litoral	Sedimentaria	No aplicable	Qholi	298.99
<b>Total</b>								8,647.48

### Fenómenos geológicos

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.



La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos (SGM 2016).

Regiones Sísmicas en México. Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

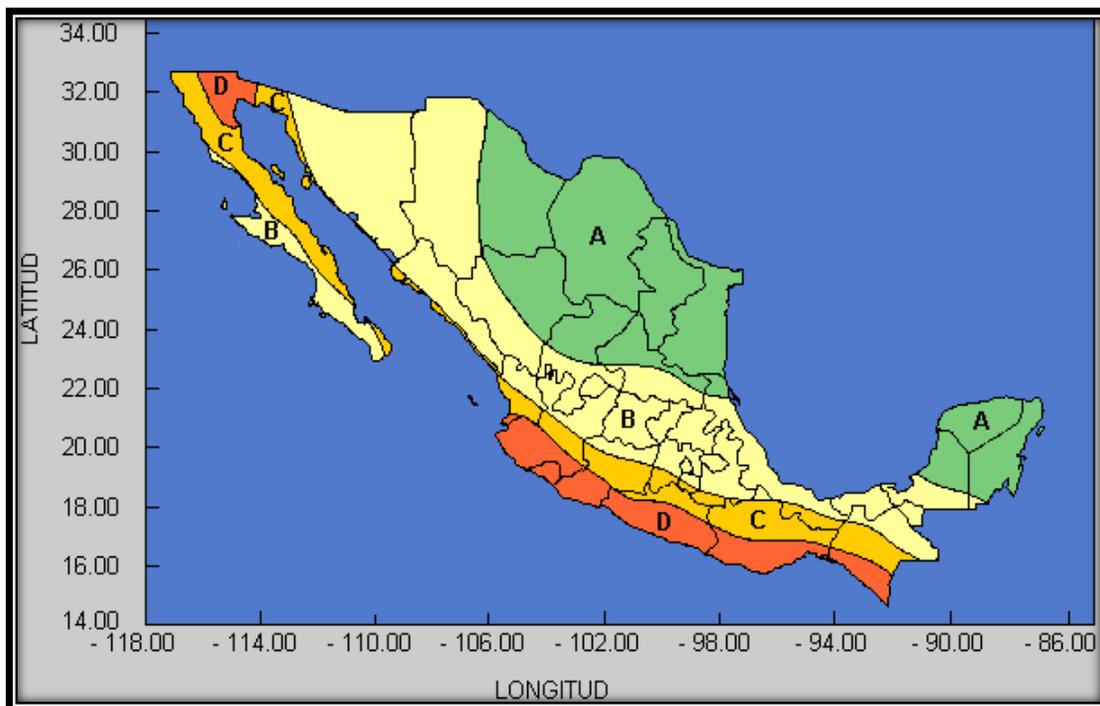
Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

**Tabla IV.4. Zona sísmica presente en el SA.**

<i>Zona Sísmica</i>		
<b>Zona</b>	<b>Clase de Peligro</b>	<b>Peligro</b>
<i>D</i>	<b>Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno &gt;70% de la gravedad</b>	<b>Muy Alto</b>

El mapa que se presenta a continuación permite conocer la distribución espacial de las regiones sísmicas descritas anteriormente de acuerdo a lo publicado en el Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2016.



**Figura IV.2. Regionalización sísmica de la República Mexicana.**

Como se puede observar en la figura anterior, que en el área del proyecto y en su totalidad del SA se encuentra en la región sísmica clasificada como "D". En general el Estado de Guerrero está reportado como uno de los de mayor sismicidad en la República, esto último atribuido a la interacción de las placas oceánicas.

El resto de los fenómenos geológicos como lo son vulcanismo, tsunamis y hundimientos, no aplican para el Sistema Ambiental Regional; ya que éste, no se encuentra en un área con actividad volcánica.

#### **IV.2.1.3. FISIOGRAFÍA**

El estado de Guerrero se localiza entre los 16° 18' y 18° 48' de latitud norte y los 98° 03' y 102° 12' de la longitud Oeste. Limita al norte con los estados de México, Morelos, Puebla y Michoacán; al sur, con el océano Pacífico; al este con Puebla y Oaxaca; y al oeste con Michoacán y el Pacífico. Tiene una extensión territorial de 63,794 km<sup>2</sup>, que



representan el 3.2% de la superficie total de la República Mexicana. Su forma es irregular; la mayor anchura es de 222 km y la mayor longitud es de 461 km; su litoral es de 500 km aproximadamente.

Además, se encuentra situado en la región central de la Sierra Madre del Sur. De igual manera se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y una pequeña porción en el noroeste del estado se encuentra en el Eje Volcánico Transversal. Posee elevaciones que llegan a los 2000 msnm como el “Cerro Piedra Ancha” y el “Cerro Pelón”.

### **Provincias y Subprovincias Fisiográficas**

Por su parte, el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.

La Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, cubre totalmente la superficie del Estado de Guerrero. Esta provincia incluye la región montañosa desde la porción sur del Estado de Colima, hasta el Istmo de Tehuantepec, en el Estado de Oaxaca, limitada al norte por la Provincia del Eje Neovolcánico, mientras que hacia el oriente se encuentra la denominada Meseta Oaxaqueña.

Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias, y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

Por su parte, el SA del proyecto se encuentra inmerso en su totalidad en la Subprovincia fisiográfica Cosas del Sur,

#### **IV.2.1.4. SUELOS**

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI serie V, las unidades edafológicas en sus diferentes fases físicas y utilizando la nomenclatura de la FAO, en el Sistema Ambiental (SA del proyecto se pueden encontrar cinco tipos de suelo: Arenosol, Cambisol, Luvisol, Phaeozem y Regosol.



### **Arenosol.**

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional.. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, mas si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona tamplada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

### **Cambisol.**

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.



### **Luvisol.**

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son intergrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

### **Phaeozem.**

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

### **Regosol.**

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

## CAPITULO IV



El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

**Tabla IV.5. Descripción y superficie por tipo edafológico presente en el SA.**

Clave	Descripción	Clase textural	Limitante física superficial	Textura	Limitante física	Calificador de posición	Superficie (Ha)
AReu/1	Arenosol éútrico	1	N	Gruesa	N	Aproximada	361.86
PHgl/1	Phaeozem endogleyico	1	N	Gruesa	N	Aproximada	491.50
CMeucr/2	Cambisol éútrico crómico	2	N	Media	N	Aproximada	629.66
PHha/2	Phaeozem háplico	2	N	Media	N	Aproximada	1,379.59
RGskpar/1	Regosol epiesquelético arénico	1	N	Gruesa	N	Aproximada	5,585.42
LVcrhu/2r	Luvisol crómico húmico	2	r	Media	Gravosa	Aproximada	199.45
<b>Total</b>							<b>8,647.48</b>

### IV.2.1.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El Sistema Ambiental del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica Costa Chica de Guerrero (Figura IV.9) en la Cuenca Hidrológica Río Nexpa y otros (Figura IV.10).



La Región Costa Chica de Guerrero concentra las cuencas de los ríos: Papagayo, Nexpa y otros, Ometepec o Grande y La Arena y otros, cubriendo el restante 26.31% del territorio estatal. Por su parte, esta región comprende las corrientes: Papagayo, Omitlán, Santa Catarina-Quetzala, Marquelia, Tameaco, Copala, Río Grande y Nexpa.

Las cuencas hidrográficas son espacios territoriales delimitados por un parteaguas donde se concentran todos los escurrimientos que confluyen y desembocan en un punto común llamado también punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago o el mar. En estos territorios hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico, los modos de apropiación y las instituciones.

Las cuencas hidrográficas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes.

Cabe destacar que por el SA atraviesa el río La Estancia (parte sureste). (Figura IV.12).

### **IV.2.1.6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

Se tienen identificados en el estado de Guerrero 35 acuíferos para los que se estima una extracción total de 0.496 km<sup>3</sup> anuales a través de aproximadamente 3,300 aprovechamientos subterráneos, pero que pueden llegar hasta 3500. A la fecha no se han detectado problemas de sobreexplotación considerable de los acuíferos que se tienen en la entidad.

En el SA se encuentra inmerso en el acuífero San Marcos principalmente y una parte en el acuífero Papagayo.

El acuífero San Marcos, definido con la clave 1231 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroriental del Estado de Guerrero, entre los paralelos 160 38' y 160 57' de

## CAPITULO IV

latitud norte y los meridianos 99° 15' y 99° 29' de longitud oeste; abarcando una superficie aproximada de 532 km<sup>2</sup>.

Limita al norte y oeste con el acuífero Papagayo, al este con el acuífero Nexpa, pertenecientes al Estado de Guerrero; al sur con el Océano Pacífico (figura IV.13). Geopolíticamente, casi totalidad de la superficie del acuífero se ubica en el municipio San Marcos; sólo una pequeña porción de su extremo norte pertenece al municipio de Tecoaapa.



**Figura IV.3. Localización del acuífero**

El acuífero San Marcos pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Guerrero. El acuífero está parcialmente vedado. Casi la totalidad de su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del “Decreto que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos de los Municipios de Acapulco, Coyuca de Benítez, Juan R. Escudero, San Marcos, Mochitlán y Chilpancingo; Gro”.



Publicado el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 13 de febrero de 1975. Este decreto se clasifica como tipo II, en el que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

Sólo en la porción norte no rige ningún decreto de veda. La porción no vedada del acuífero San Marcos, clave 1231, se encuentra sujeta a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El usuario principal del agua subterránea es el doméstico. El acuífero pertenece al Consejo de Cuenca “Costa de Guerrero”, instalado el 29 de marzo de 2000. En su territorio no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

### **IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS**

#### **IV.2.2.1. VEGETACIÓN**

Según la información extraída de la carta de vegetación y sus uso de suelo de INEGI (serie V), en el SA se identificaron seis tipos de uso de suelo y dos tipos de vegetación: Agrícola pecuario, frutales, palmar, pastizal halofilo, selva baja caducifolia, zona sin vegetación aparente, zona inundable y Asentamientos Humanos.

Tabla IV.5. Vegetación y uso de suelo presente en el SA

Uso del suelo y vegetación		
Descripción	Clave	Superficie (Ha)
Agrícola-pecuario	Agr-p	4,395.04
Asentamientos humanos	Ah	49.93
Cuerpos de agua	Cag	203.47
Carreteras	Carr	11.31
Frutales	Frut	98.41
Palmar	Palm	383.76
Pastizal halófilo	Phal	268.30
Playa	Ply	39.26
Selva baja caducifolia	Sbc	3,125.74
Zona inundable	Zind	61.46
Zona sin vegetación aparente	Zsv	10.79
Total		8,647.48

El trazo del proyecto cruza por el los usos de suelo Agrícola pecuario, frutales, palmar; y por el tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia, altamente fragmentada por campos de cultivo y pastizales. Por lo anterior, la afectación a la vegetación será mínima, siendo esta sobre el estrato herbáceo principalmente.

#### **Selva Baja Caducifolia/vegetación secundaria arbustiva**

Este tipo de cobertura se describe como una vegetación en donde dominan las especies del género *Bursera*, se distribuye desde el nivel de mar a unos 1 700 m. La altura de sus componentes arbóreos es de los 4 a los 10 m, casi todas las especies pierden sus hojas durante un periodo de 5 a 7 meses (la temporada de sequía), lo cual provoca un contraste enorme de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa. Se encuentran arboles emergentes entre los 12 a los 16 m de altura, El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Algunas especies arbóreas representativas de esta vegetación son: *Bursera simaruba* (Mulato); *B. instabilis* (Papelillo), *Lysiloma acapulcense* (Tepehuaje); *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Ceiba aesculifolia* (Pochote),



*Pseudobombax ellipticum* (Clavellina), *Cordia dentata* (Sasanil), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil) y *Enterolobium cyclocarpum* (Parota).

En el SA, este tipo de vegetación se encuentra inmerza en una matriz de campos de agrícolas, por lo que está altamente fragmentada, como ya se menciono anteriormente.

### **Pastizal halófilo**

estos tipos de vegetación, de baja altura, se desarrollan en suelos de cuencas cerradas con altos contenidos de sales y yeso, respectivamente. Predominan los pastos rizomatosos (dominando las especies de las familias Poaceae y Chenopodiaceae) y su cubierta arbustiva es, por lo general, escasa. Esta vegetación es usada en muchas zonas del país como alimento para el ganado, y en algunos casos, después de ser drenados, pueden ser empleados en agricultura de riego.

De igual manera la parte que se menciona como Selva Baja Caducifolia se presenta en un grado de perturbación alto, debido a las actividades agropecuarias que se llevan a cabo en la zona.

### **DESCRIPCIÓN FLORÍSTICA Y DE VEGETACIÓN**

La caracterización florística y estructural de la vegetación se realizó en diferentes etapas, la primera de ellas consistió en una recopilación de información sobre estudios florísticos y de vegetación realizados en zonas cercanas a la comunidad.

Posteriormente se hicieron recorridos de campo en la zona de influencia, utilizando el método de transecto de la zona, que consistió en realizar recorridos en las diferentes comunidades vegetales, donde se colectaron ejemplares botánicos de las especies presentes en el área.

Se contó con el apoyo de guías de la comunidad, cuyo apoyo fue de vital importancia para elegir áreas estratégicas para la colecta tomando en consideración la posibilidad de llegar a ellas.



Los ejemplares colectados y deshidratados se determinaron mediante bibliografía especializada a nivel de familia, género y especie.

Para la descripción de los tipos de vegetación que se mencionan están basados en la nomenclatura de Rzedowski (1978).

De acuerdo con los datos obtenidos de campo, se elaboró un listado con las especies de flora, para conocer el estatus de conservación de las especies, se siguió lo mencionado por la NOM-059-2010.

### **Resultados:**

Con base a la clasificación de Rzedowski (1978) se reconocieron dos comunidades vegetales: Bosque tropical Caducifolio y Vegetación Secundaria.

A continuación, se describen algunas características de la vegetación encontrada.

Dentro del bosque tropical caducifolio se incluye a un conjunto de comunidades vegetales propias de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. En la mayoría de los casos es fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

Bosque tropical caducifolio, también conocido como selva baja caducifolia, es una comunidad de menos de 15 m de altura de los árboles, estos pierden casi completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común, corresponde a climas semisecos o subsecos y cálidos, de temperaturas media anual mayor a 20°C y una precipitación anual media entre 700 y 1200 mm. En Guerrero predomina en los declives de la cuenca del Balsas (Miranda y Hernández, 1963).

De acuerdo al listado generado se registran un total de 65 especies de plantas vasculares los cuales se agrupan en 63 géneros y 31 familias.

### **Tabla IV.6. Listado general de especies vegetales registradas.**

## CAPITULO IV



<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOM-059</b>	<b>UICN</b>	<b>End.</b>
<b>Acanthaceae</b>	<i>Elytraria imbricata</i>	SE		N
<b>Acanthaceae</b>	<i>Barleria oenotheroides</i>	SE		N
<b>Acanthaceae</b>	<i>Ruellia sp.</i>	SE		N
<b>Acanthaceae</b>	<i>Tetramerium nervosum</i>	SE		N
<b>Acanthaceae</b>	<i>Ruellia inundata</i>	SE		N
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Comocladia palmeri</i>	SE	LC	E
<b>Apocynaceae</b>	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	SE		N
<b>Apocynaceae</b>	<i>Plumeria rubra</i>	SE	LC	N
<b>Apocynaceae</b>	<i>Funastrum clausum</i>	SE		N
<b>Asteraceae</b>	<i>Chromolaena glaberrima</i>	SE		N
<b>Asteraceae</b>	<i>Melampodium paniculatum</i>	SE		N
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tabebuia rosea</i>	SE	LC	N
<b>Bixaceae</b>	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	SE	LC	N
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia elaeagnoides</i>	SE		N
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Bromelia palmeri</i>	SE		E
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera excelsa</i>	SE	LC	N
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i>	SE		N
<b>Dilleniaceae</b>	<i>Curatella americana</i>	SE		N
<b>Caricaceae</b>	<i>Jacaratia mexicana</i>	SE	LC	N
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea hederifolia</i>	SE		N
<b>Cyperaceae</b>	<i>Fimbristylis autumnalis</i>	SE	LC	N
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus surinamensis</i>	SE		N
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Cnidoscolus urens</i>	SE	LC	N
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Croton suberosus</i>	SE	LC	E
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia cyathophora</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Gliricidia sepium</i>	SE	LC	N
<b>Fabaceae</b>	<i>Senna mollissima</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	SE	LC	N
<b>Fabaceae</b>	<i>Desmodium procumbens</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Mucuna pruriens</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Calliandra sp.</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	SE		E

## CAPITULO IV



<b>Fabaceae</b>	<i>Mimosa diplotricha</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Stylosanthes viscosa</i>	SE		N
<b>Fabaceae</b>	<i>Vachellia cornigera</i>	SE		N
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia lasiocephala</i>	SE		N
<b>Lamiaceae</b>	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	SE		N
<b>Lamiaceae</b>	<i>Asterohyptis mociniana</i>	SE		N
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima crassifolia</i>	SE		N
<b>Malvaceae</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SE	LC	N
<b>Malvaceae</b>	<i>Luehea candida</i>	SE		N
<b>Malvaceae</b>	<i>Waltheria acapulcensis</i>	SE		E
<b>Malvaceae</b>	<i>Ceiba aesculifolia</i>	SE		N
<b>Malvaceae</b>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	SE	LC	N
<b>Meliaceae</b>	<i>Trichilia hirta</i>	SE	LC	N
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus insipida</i>	SE	LC	N
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Okenia hypogaea</i>	SE		N
<b>Oleaceae</b>	<i>Osmanthus americanus</i>	SE		N
<b>Onagraceae</b>	<i>Ludwigia sp.</i>	SE		N
<b>Poaceae</b>	<i>Aristida ternipes</i>	SE		N
<b>Poaceae</b>	<i>Urochloa fusca</i>	SE		N
<b>Polemoniaceae</b>	<i>Loeselia ciliata</i>	SE		N
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba barbadensis</i>	SE	LC	N
<b>Primulaceae</b>	<i>Bonellia macrocarpa</i>	SE	LC	N
<b>Primulaceae</b>	<i>Myrsine coriacea</i>	SE		N
<b>Rubiaceae</b>	<i>Genipa americana</i>	SE		N
<b>Rubiaceae</b>	<i>Randia aculeata</i>	SE	LC	N
<b>Rubiaceae</b>	<i>Diodella sarmentosa</i>	SE		N
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia aculeata</i>	SE	LC	N
<b>Salicaceae</b>	<i>Salix bonplandiana</i>	SE	LC	N
<b>Sapindaceae</b>	<i>Thouinidium decandrum</i>	SE	LC	N
<b>Sapindaceae</b>	<i>Paullinia pinnata</i>	SE		N
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Quassia amara</i>	SE	LC	N
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lantana camara</i>	SE		N
<b>Verbenaceae</b>	<i>Citharexylum affine</i>	SE	LC	N



**NOM-059:** Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **SE:** Sin Estatus. **IUCN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido, **CE:** Cuasiendémica.

### **Vegetación endémica y/o con estatus de protección en la NOM 059 SEMARNAT 2010 y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).**

La República Mexicana se caracteriza por la alta diversidad florística que presenta, Conforme se ha avanzado en el conocimiento florístico del país, la estimación de su riqueza ha confluído en alrededor de 23,000 especies. En el trabajo más reciente de Villaseñor (2016), se enlista 23,314 especies de plantas vasculares nativas de México.

En la actualidad existen 980 especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Durante la visita de campo se realizaron recorridos por el predio para identificar las especies y/o si se encontraban regidas bajo algún estatus de protección ambiental, consultando la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, norma que establece los lineamientos de protección ambiental, especies nativas de México de flora silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Del listado florístico generado para el área de estudio ninguna especie se encuentra bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo se detectaron algunas especies de flora las cuales se reportan como endémicas para México, de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) de las 64 especies registradas en el área 23 se encuentran en preocupación menor(LC) y las 41 faltantes no se reportan en ninguna categoría.

**Tabla IV.7. Especies endémicas para el área.**

## CAPITULO IV



<i>FAMILIA</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	<i>NOM-059</i>	<i>IUCN</i>	<i>End.</i>
<i>Anacardiaceae</i>	<b><i>Comocladia palmeri</i></b> Rose	<b>SE</b>	<b>LC</b>	<b>E</b>
<i>Bromeliaceae</i>	<b><i>Bromelia palmeri</i></b>	<b>SE</b>		<b>E</b>
<i>Euphorbiaceae</i>	<b><i>Croton suberosus</i></b>	<b>SE</b>	<b>LC</b>	<b>E</b>
<i>Malvaceae</i>	<b><i>Waltheria acapulcensis</i></b>	<b>SE</b>		<b>E</b>

### V.2.2.2. FAUNA SILVESTRE

México ocupa el primer lugar en diversidad de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto y el séptimo en aves (Mittermeier, R. y C. Goettsch, 1992). El Estado de Guerrero presenta 4 provincias bióticas (Planicie Costera del Pacífico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sierra Norte (CONABIO, 1997).

El uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, cuando las acciones de desarrollo no son planeadas ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección, deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones.

Los vertebrados terrestres mexicanos son un elemento central de la enorme biodiversidad de nuestro país, su importancia radica en los múltiples valores derivados de una gran variedad de usos y servicios ambientales de los que el hombre en última instancia se ve beneficiado (Benítez Díaz, H., Vega López, E., Peña Jiménez, A. y Ávila Foucat, S, 1998).

En los siguientes apartados se da a conocer el listado de especies de fauna terrestre que se encuentran dentro del Sistema Ambiental (SA). Aunque de manera particular, el proyecto no compromete en lo más mínimo la fauna local.

### Diversidad Faunística en el estado de Guerrero



El estado de Guerrero es un espacio rico en recursos naturales al que históricamente se ha reconocido con una imagen de naturaleza exuberante. Tiene una extensión de 64 mil 282 kilómetros cuadrados que corresponden al 3.3% de la superficie nacional, posee aproximadamente 500 kilómetros de litoral, incluyendo numerosas y bellas lagunas costeras, variedad de yacimientos mineros y de materiales para construcción, grandes superficies de bosques y selvas, humedales, abundante caza y pesca, así como un sinfín de especies útiles al ser humano.

Esta diversidad se ha producido gracias a un complejo marco físico, que comprende, entre otras cosas, una variada topografía con altitudes que alcanzan tres mil 700 metros sobre el nivel del mar, así como una variedad de materiales litológicos y de unidades climáticas (Seplap, 1985), ligado todo ello a una interesante historia geológica, cuyo dinamismo ha generado numerosos y muy diversos hábitats.

Es conocido que la entidad guerrerense alberga una de las mayores diversidades biológicas del país (Rzedowski, 1992; Flores-Villela y Gerez, 1994), a tal grado que le permite colocarse en el cuarto lugar nacional en importancia, solamente detrás de Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Flores-Villela y Gerez, 1994). Esta notable biodiversidad ha sido documentada para sitios de particular interés en la entidad, que son reconocidos a nivel mundial: tales son los casos de Omiltemi (Luna y Llorente, 1993), el Cañón del Zopilote y la región conocida como Filo Mayor (Bojórquez-Tapia et al., 1995; wcmc, 1992); en el nivel nacional son reconocidas también las áreas de Infiernillo, Sierra de Huautla (Conabio, 1999) y Tierra Colorada, entre otras.

En el mismo nivel de especies, el endemismo es un factor interesante. Para el caso de Guerrero, los vertebrados presentan un alto índice de endemismo respecto al territorio nacional, estatal o, incluso, de aquellos organismos que tienen una distribución limitada (microendémica) a una o pocas localidades dentro del estado; esto es particularmente notorio en los casos de los anfibios y los reptiles.

### Métodos

Vertebrados terrestres. Para obtener el listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen a lo largo de la obra de pavimentación de concreto asfáltico del camino Cruz Grande- Las Garzas- Charco del Pozo, en el estado de Guerrero, se realizó una salida al campo, durante los días 11 y 12 de noviembre de 2017, durante estos días se



recorrió la totalidad del tramo de carretero, donde se observó, recolectó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles). Para el registro de la diversidad de especies de herpetofauna, se realizó el recorrido a pie en la totalidad del tramo carretero, abarcando horarios diurnos y nocturnos. La búsqueda fue directa moviendo troncos huecos y removiendo hojarasca, revisando rocas, cavidades como grietas y tallos de árboles y arbustos. Se utilizaron pinzas y ganchos herpetológicos para ayudar en las tareas de búsqueda y manejo de algunos ejemplares. La determinación de los individuos capturados se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu y McCoy, 1987, García y Ceballos, 1994, Flores et al., 1995), registrando también todas las especies identificables sin captura. Después de su registro, los ejemplares fueron liberados en el sitio de recolecta.

Inventario de aves. El registro de las aves se obtuvo de manera visual y auditiva. El muestreo se realizó de 7:00 a 11:00 horas y de 16:00 a 19:00 horas, abarcando los horarios de mayor actividad de las aves. Los registros visuales se llevaron a cabo con ayuda de binoculares (Nikon 8.5 x 45 y Swift Audubon 8.0 x 44), y guías de campo (e.g., Peterson y Chalif, 1998 y Howell y Webb, 1995).

Se elaboró el listado de especies de acuerdo a la nomenclatura taxonómica propuesta por la American Ornithologists' Union (1998). Una vez teniendo el listado de las aves se determinó la estacionalidad con base en la propuesta de Howell y Webb (1995), asignando a las especies las siguientes categorías: Residente permanente (especie que habita en un área todo el año), migratoria de invierno (especie que solo habita en otoño – invierno y regresa a EUA o Canadá para reproducirse), Migratoria de verano (especie que se reproduce en el sur del continente y está presente en la zona en verano) y transitoria (especies que se encuentran en la zona como parte de su ruta migratoria). El estatus de endemismo de las especies siguió la propuesta de González-García y Gómez de Silva (2003), quienes incluyen a las especies endémicas a México y cuasiendémicas (especies que su distribución no excede los 35000 km<sup>2</sup> fuera de los límites geopolíticos del país). Así mismo, se determinó su categoría de riesgo de acuerdo con la Norma



Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual categoriza a las especies en Amenazada (A), Protección especial (Pr) y en Peligro de extinción (P).

Mastofauna. Se instalaron redes de niebla (mistnets) de 6 m atadas a postes metálicos para la captura de murciélagos en sitios estratégicos como: cuerpos de agua. Las redes fueron desplegadas durante el crepúsculo y estuvieron activas durante periodos variables de aproximadamente 3 horas. La determinación a nivel de especie se realizó usando las claves de campo de Medellín et al. (1997). Los sitios para instalación de trampas Sherman fueron elegidos a partir de la identificación de los pasos naturales de los animales. Se instalaron 30 trampas plegadizas de 8 x 9 x 23 cm con una distancia aproximada entre 5 y 10 m entre cada una para captura de roedores a lo largo del tramo del tramo carretero, las cuales fueron cebadas con hojuelas de avena. Las trampas fueron instaladas y activadas antes del crepúsculo, y fueron revisadas al amanecer del día siguiente.

Otros registros. Algunos de los registros obtenidos durante el trabajo de campo son resultado de entrevistas realizadas a personas de las comunidades de Cruz Grande, Las Garzas y Charco del pozo, quienes aseguraron haber visto en algún momento la presencia de diferentes organismos de distintas especies en sus localidades.

### Resultados

Se registró un total de 26 especies de vertebrados terrestres en el área de trabajo, de los cuales 6 especies corresponden al grupo de los anfibios, 22 a reptiles, 34 de aves y 6 de mamíferos.

Para el caso de la herpetofauna (Anfibios y Reptiles) se registraron seis especies de anfibios y veintidos especies de reptiles, de estos, ocho se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010, 4 estan en Proteccion especial y 4 como amenazados.

Para el caso de avifauna (Aves) se registraron 34 especies, de estos, cuatro se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010, las 4 especies estan en Proteccion especial.

## CAPITULO IV



Para el caso de Maztofauna (Mamíferos) se registraron 6 especies, de estos, ninguno se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-semarnat-2010, (tabla IV.8).

**Tabla IV.8. Especies de vertebrados en NOM-059**

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	No endémica	SE	
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verduzca	Endémica de México	SE	
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	Endémica de México	SE	
<i>Lithobates forreri</i>	Rana leopardo de forrer	No endémica	SE	
<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana enana	Endémica de México	SE	
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	No endémica	SE	
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	No endémica	A	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	No endémica	SE	
<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	No endémica	SE	
<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcoate	No endémica	SE	LC
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del pacífico	Endémica de México	Pr	LC
<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico del pacífico	Endémica de México	A	LC
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petalillos	No endémica	SE	LC
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	No endémica	A	
<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste mexicano	Endémica de México	Pr	LC
<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada	No endémica	SE	LC
<i>Micrurus browni</i>	Coralillo	No endémica	SE	LC
<i>Crotalus culminatus</i>	Cascabel tropical del pacífico	Endémica de México	SE	LC
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Jicamilla	No endémica	Pr	NT

## CAPITULO IV



<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	Endémica de México	SE	LC
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	No endémica	SE	LC
<i>Iguana Iguana</i>	Iguana verde	No endémica	Pr	LC
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Endémica de México	A	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	No endémica	SE	
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	No endémica	SE	LC
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	No endémica	SE	LC

**HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES), NOM-059:** Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	No endémica	SE	LC
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica	SE	LC
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	No endémica	SE	LC
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	No endémica	SE	LC
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	No endémica	SE	LC
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	No endémica	SE	LC
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	No endémica	SE	LC
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No endémica	SE	LC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No endémica	SE	LC
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No endémica	SE	LC
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	No endémica	SE	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	SE	LC

## CAPITULO IV



<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica	SE	LC
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	No endémica	SE	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	SE	LC
<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	Endémica de México	Pr	LC
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	No endémica	SE	LC
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	No endémica	SE	LC
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	No endémica	SE	LC
<i>Ammodramus savanarum</i>	Gorrión chapulín	No endémica	SE	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No endémica	SE	LC
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico	No endémica	Pr	LC
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	No endémica	Pr	LC
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	Endémica de México	SE	LC
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Endémica de México	Pr	LC
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No endémica	SE	LC
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No endémica	SE	LC
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiui	No endémica	SE	LC
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	No endémica	SE	LC
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí de pico ancho	No endémica	SE	LC
<i>Tiranus melancholicus</i>	Tirani pirirí	No endémica	SE	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	No endémica	SE	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	No endémica	SE	LC
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	Endémica de México	SE	LC

**AVIFAUNA (AVES), NOM-059:** Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

## CAPITULO IV



Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	No endémica	SE	LC
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	No endémica	SE	LC
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	No endémica	SE	LC
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No endémica	SE	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	No endémica	SE	LC
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	No endémica	SE	LC

**MASTOFAUNA (MAMIFEROS), NOM-059:** Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT, **Pr:** Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **UICN:** Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor, **DD:** Datos insuficientes, **NE:** No evaluado, **E:** Endémico a México, **N:** No endémico, **INT:** Introducido **Nota:** Aquellas especies que fueron marcadas con un asterisco se registraron mediante entrevistas realizadas a personas de las comunidades.

### Deterioro ambiental

El análisis detallado de la cubierta vegetal estatal muestra cifras alarmantes respecto a su nivel de destrucción. Al comparar las cifras de los últimos 20 años, se observa que, en 1981, la superficie con vegetación natural ocupaba el 74.4 por ciento, para 1992 se redujo a 55.2 por ciento y actualmente sólo persiste el 38.5 por ciento. Esto significa que en sólo dos décadas desapareció el 36 por ciento de la cubierta vegetal, una cifra mucho mayor a la superficie deforestada en toda la historia. En consecuencia, las áreas sin vegetación pasaron de 17.3 por ciento, en la década de los ochenta, a 61.5 por ciento, a mediados de los noventa (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1994). De seguir la misma tendencia, antes del año 2020 se habrá dado fin a toda la riqueza forestal del estado y demás recursos asociados.

La consecuencia de esta acelerada destrucción de los ecosistemas ha empezado a sentirse en aspectos como la disminución de los mantos freáticos (y, por ende, en el

abastecimiento de agua a los centros de población), pérdida del suelo fértil y azolve de cuerpos de agua, cambios en el clima en el nivel local y regional, escasez de algunos recursos y, desde luego, pérdida de numerosas especies de flora y fauna, muchas de las cuales ni siquiera han sido registradas.

Sobre este último aspecto, la Tabla IV.6 muestra las especies y subespecies de fauna silvestre registradas en el estado y que se encuentran consideradas en alguna categoría de conservación por la Norma Oficial 059. Se puede observar que el 21 % de ellas se encuentra en esta situación; los reptiles y anfibios destacan como los grupos con mayor número de especies y subespecies vulnerables a la extinción, aunque las aves y mamíferos también presentan porcentajes elevados. Estas cifras son un llamado de atención sobre el peligro en que se encuentra una importante fracción de los recursos biológicos estatales.

**Tabla IV.8 Especies y subespecies de vertebrados del estado de Guerrero catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

	<i>Peces</i>	<i>Anfibios</i>	<i>Reptiles</i>	<i>Aves</i>	<i>Mamíferos</i>	<i>Total</i>
<b>Total de registros</b>	<b>19</b>	<b>64</b>	<b>203</b>	<b>897</b>	<b>226</b>	<b>1,409</b>
<b>En peligro de extinción</b>	<b>0</b>	<b>1 (1.6)</b>	<b>1 (0.5)</b>	<b>10 (1.1)</b>	<b>7 (3.1)</b>	<b>19 (1.3)</b>
<b>Amenazada</b>	<b>1 (5.3)</b>	<b>4 (6.3)</b>	<b>28 (13.8)</b>	<b>52 (5.8)</b>	<b>19 (8.4)</b>	<b>104 (7.4)</b>
<b>Sujeta a protección especial</b>	<b>0</b>	<b>1 (1.6)</b>	<b>6 (3.0)</b>	<b>18 (2.0)</b>	<b>2 (0.9)</b>	<b>27 (1.9)</b>
<b>Rara</b>	<b>0</b>	<b>16 (25.0)</b>	<b>59 (29.1)</b>	<b>64 (7.1)</b>	<b>7 (3.1)</b>	<b>146 (10.4)</b>
<b>Total</b>	<b>1 (5.3)</b>	<b>22 (34.4)</b>	<b>94 (46.3)</b>	<b>144 (16.1)</b>	<b>35 (15.5)</b>	<b>296 (21.0)</b>

Los números entre paréntesis ( ), indican el porcentaje en relación al total de registros para cada grupo.

### IV.2.3. PAISAJE

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, “el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio”. (Abad Soria y García Quiroga, 2006).



La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad visual. (Martí Vargas y Pérez González, 2001).

### **IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.**

En este apartado se han tomado en cuenta los datos emanados del Censo del 2010 el cual establece el fundamento para realizar el análisis socio- económico del municipio de San Marcos, estado de Guerrero, resaltando que Según los datos que arrojó el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población de San Marcos tenía hasta ese año de un total de 13,650 habitantes, de dicha cantidad, 7,064 eran mujeres y 6,586 eran hombres. Cuenta con una extensión territorial de 960.7 km<sup>2</sup> que representan el 11.9% de su similar regional y el 1.5% de la estatal.

#### **IV.2.4.1. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA**

Las condiciones de pobreza que prevalecen en el municipio son múltiples, las cuales están asociadas al patrón disperso de ocupación territorial: casi el 60% de la población trabajadora se ocupa en actividades del sector primario y cerca de la mitad no percibe ingreso alguno, proporción que se incrementa al 66%. En la cabecera municipal la mayoría de la población trabajadora labora en el sector terciario. Conforme es menor el número de habitantes por localidad mayor es el número de personas que se dedican a las actividades agropecuarias y pesqueras. A nivel municipio el 12.5% laboran en el sector primario, el 58.7% en el sector secundario y el 28.7% en el sector terciario. En la cabecera municipal el 22.6% de la población labora en el sector primario, el 22.0% en el sector secundario y el 55.3% en el sector terciario.

## CAPITULO IV



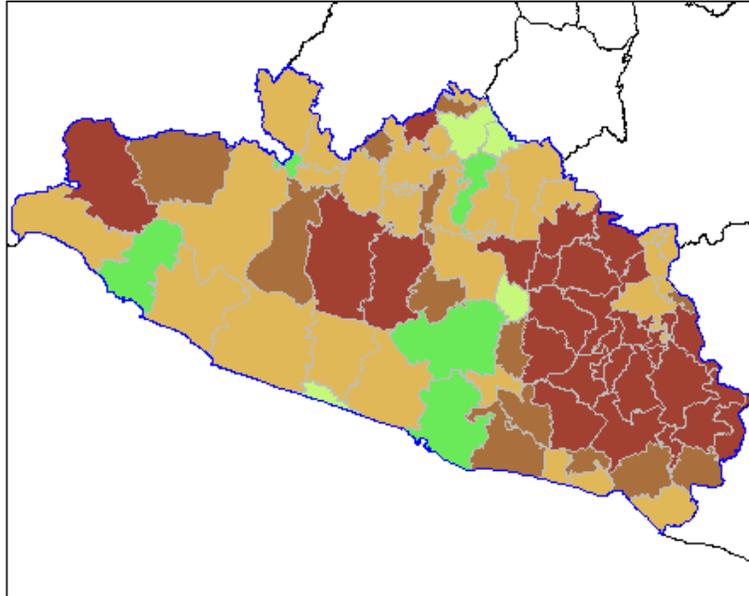
**Tabla IV.13. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010**

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Pob. Economicamente Activa	6.318	5019	1299	79.44	20.56
Ocupada	6.173	4895	1278	79.30	20.70
Desocupada	145	124	21	85.52	14.48
Pob. Economicamente no activa	8181	2060	6121	25.18	74.82

### III.2.4.2. REGIONALIZACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN EL INEGI

La regionalización económica del INEGI cuenta con una clasificación para determinar el nivel socioeconómico para cada entidad federativa, municipio y AGEB (Área Geoestadística Básica) de nuestro país, esta clasificación va en una escala del 1 al 7 indicando con ello el nivel de bienestar relativo asignado, el estrato 1 corresponde al menor nivel de ventaja por lo que el estrato 7, corresponde al nivel más alto de ventaja relativa de bienestar.

Orden descendente de estratos de mayor a menor ventaja relativa		
Nivel	% Población	Total de Municipios
7	0	0
6	37.98	5
5	5.26	4
4	0	0
3	25.55	27
2	10.56	13
1	20.65	27
		76



**Figura IV.4. Región socioeconómica en el estado de Guerrero**

En el mapa anterior se observa la concentración de las poblaciones en dos zonas diferentes las cuales tienen un mayor porcentaje en el nivel 2 que determina un nivel socioeconómico bajo siguiente por el nivel 3 dentro del municipio de San Marcos.

### III.2.4.3. VIVIENDA Y SERVICIOS

El Municipio de San Marcos cuenta con 4639 viviendas, las cuales disponen con los servicios de energía eléctrica, agua entubada y drenaje de la siguiente manera:

**Tabla IV.14. Servicios en las viviendas del Municipio de San Marcos.**

<i>Servicios en la vivienda particular (Sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica) en el Municipio de San Marcos.</i>	
<i>Viviendas que disponen de sanitario exclusivo</i>	<b>3379</b>
<i>Viviendas con agua entubada</i>	<b>3105</b>
<i>Viviendas con drenaje</i>	<b>3331</b>
<i>Viviendas con energía eléctrica</i>	<b>4536</b>
<i>Viviendas con drenaje, agua entubada y energía eléctrica</i>	<b>1241</b>



### **IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El SA ostenta climas húmedos principalmente, con periodos de lluvia marcados y constante permanencia de humedad la mayor parte del año lo que propicia la presencia constante de recursos hídricos.

En los sistemas naturales a los alrededores del proyecto no presenta cobertura de alto valor de biodiversidad, puesto que la mayor parte actualmente es ocupada para actividades agropecuarias, solo en casos se observan pequeños relictos aislados donde se presenta arbolado que no será afectado por la modernización del camino, ya que este da el ancho de los 7 m requeridos para su modernización.

Mediante el respectivo análisis al SA, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que lo conforman.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud 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.

Como se ha venido mencionando, en mas del 50 % del SA se llevan a cabo actividades agropecuarias, por lo que la perdida de la biodiversidad en la zona es alta, se puede decir que el sistema tiene un grado muy bajo de conservación, conservando escasas zonas de la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia. Asi mismo en una pequeña porción, al sur del SA se puede encontrar Manglar, el cual NO se vera afectado por la modernización del camino de terraceria

#### **IV.3.1 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES**

##### **IV.3.1.1. GEOMORFOLOGÍA**

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



### **IV.3.1.2. SUELO**

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

### **IV.3.1.3. AIRE**

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

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

### **IV.3.1.4. HIDROLOGÍA**

Con la realización de este proyecto, no se modificarán el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial ubicado en el área delimitada para el SA, ya que la zona en la cual se encuentra el proyecto no se encuentra ningún río o arroyo.

### **IV.3.1.5. PAISAJE**

Se presenta una bisección del paisaje debido al camino existente en el área donde se pretende desarrollar el proyecto. El contacto entre los márgenes de la carretera y los hábitats contiguos produce ecotonos de definición precisa y nítida, de carácter brusco en términos de definición territorial como en términos de portes, el borde de la vía produce un cambio repentino de las condiciones del hábitat, la disposición territorial de una



carretera respecto a la distribución territorial de los distintos hábitats determina la fragmentación de las relaciones ecológicas.

### **IV.3.1.6. VEGETACIÓN**

Las modificaciones a la vegetación en el área de proyecto se consideran como altamente modificadas por el retiro de la vegetación nativa para la apertura de un camino de terracería, aunado a esto se ha modificado la estructura florística por la apertura de agricultura de temporal, el desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias y fruticultura, además del crecimiento de las poblaciones rurales.

### **IV.3.1.7. FAUNA**

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto ya se cuenta con una infraestructura de camino de terracería, el impacto presente en las especies de fauna silvestre es en sus procesos biológicos habituales. Sin embargo, las especies han pasado por un proceso de adaptación conocido como resiliencia, por esta razón se considera un impacto moderado sobre la biodiversidad faunística.

### **IV.3.1.8. ECOSISTEMA.**

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

## CAPITULO V



### **V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales**

#### **V.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para identificar adecuadamente los impactos ambientales es necesario contar con un instrumento válido que, de manera sencilla y concreta, ofrezca un panorama inicial de las interacciones que las actividades del proyecto tienen con los elementos del medio ambiente (León Peláez, 2002).

Es así que, a partir de la información del Proyecto, contenida en el Capítulo II de este documento, y de la caracterización del Sistema Ambiental (SA), contenida en el Capítulo IV, se generó una matriz que expresa la organización tanto del Proyecto como del SA, cuyos puntos de cruce y posterior evaluación conducen a la identificación de los impactos ambientales. En los siguientes apartados se desglosan las actividades con potencial de impacto del Proyecto, así como los factores ambientales sobre los que tienen incidencia y que nos llevan a la generación de dicha matriz.

##### **V.1.1. ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE IMPACTO**

Las actividades con potencial de impacto del proyecto son aquellas que podrían traer como consecuencia perturbaciones al SA. Su identificación se basa en la descripción de actividades presentada en el Capítulo II de este documento y en la experiencia del grupo consultor en la evaluación de proyectos del sector carretero.

Para evitar la inadecuada identificación de actividades, y por tanto de la evaluación de impactos ambientales, se consideraron aquellas que cumplieran con los atributos señalados por León Peláez (2002):

- **Relevancia.** Las actividades señaladas deben ser portadoras de información significativa y de real incidencia en la generación de impactos.
- **Exclusividad.** Las actividades no deben solaparse entre sí.
- **Determinabilidad.** Las actividades por si mismas deben ser claramente identificables y valorables.

## CAPITULO V



De esta forma se identificaron 15 actividades con potencial de impacto, de ellas ocho se presentan en la etapa de preparación del sitio, 10 en la etapa de construcción y ocho en la etapa de operación y mantenimiento (Tabla V.1), generando un total de 26 factores de afectación ambiental.

**Tabla V.1. Actividades con potencial de impacto por etapa del Proyecto.**

Actividades	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Concentración del personal	x	x	x
Operación de vehículos y maquinaria	x	x	x
Movimiento de materiales	x	x	x
Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	x	x	x
Almacenamiento al aire libre de materiales	x	x	x
Desmante	x		
Despalme	x		
Compactación del terreno natural	x		
Cortes y abatimiento de taludes		x	
Formación de terraplenes, subbases y bases.		x	
Riegos de impregnación y de liga		x	
Tendido de carpeta asáltica con mezcla en caliente		x	
Obras menores de drenaje		x	
Circulación diaria de vehículos			x
Trabajos de conservación rutinaria			x
Trabajos de conservación periódica			x

La descripción de las actividades generadoras de impacto se presentan en la Tabla V.2.

**Tabla V.2. Descripción de las actividades del proyecto con potencial de impacto.**

Actividad	Descripción
Concentración del personal	Actividad del personal durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas.
Operación de vehículos y maquinaria	Operación de vehículos y maquinaria durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas.
Movimiento de materiales	Movimiento de materiales necesarios para la ejecución de la obra, provenientes o no de bancos de materiales, y de

## CAPITULO V



Actividad	Descripción
	materiales producto de las obras, como desmante, despilme, cortes, abatimiento de taludes, etc.
Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	El combustible necesario para la operación de vehículos u maquinaria, gasolina y disel principalmente, será suministrado por las estaciones de servicio de las localidades próximas. Su transporte se hará en pipas con capacidad de 7m <sup>3</sup> ; su abastecimiento se realizará en áreas particulares para tal fin y su almacenamiento será temporal en tambos de 200 litros.
Almacenamiento al aire libre de materiales	El material necesario para el desarrollo de las obras del proyecto, y en algunos casos el material producto de las obras, sera almacenado temporalmente al aire libre en áreas desprovistas de vegetación y cercanas al proyecto.
Desmante	El desmante es la remoción de la vegetación existente, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar a la visibilidad. El desmante comprende: -Tala de árboles y arbustos -Roza, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras -Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces. -Limpia y disposición fina, que consiste en retirar el producto del desmante
Despilme	El despilme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.
Compactación del terreno natural	Una vez realizado el despilme se usará una aplanadora para compactar el terreno natural en el área donde sea necesario; la compactación será al 90% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) del material, prueba ASSHTO estándar, en un espesor mínimo de 20 cm.
Cortes y abatimiento de taludes	Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El abatimiento de taludes contempla los trabajos necesarios para mejorar la estabilidad de los cortes y terraplenes, mediante el corte y remoción de material para obtener un talud con menor inclinación, que resulte estable.

## CAPITULO V



Actividad	Descripción
<p>Formación de terraplenes, subbases y bases.</p>	<p>Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.</p> <p>La formación de subbases y bases son el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases hidráulicas, para pavimentos. La subbase hidráulica es la capa de materiales pétreos seleccionados que se construye sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la base de un pavimento asfáltico, soportar las cargas que éste le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores. La base hidráulica es la capa de materiales pétreos seleccionados que se construye generalmente sobre la subbase o la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica; soportar las cargas que éstas le transmiten aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y proporcionar a la estructura del pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.</p>
<p>Riegos de impregnación y de liga</p>	<p>Los riegos de impregnación consisten en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material pétreo como la base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación. La aplicación del riego de impregnación puede omitirse si la capa por construir encima es una carpeta asfáltica con espesor mayor o igual que 10 cm.</p> <p>Los riegos de liga consisten en la aplicación de un material asfáltico sobre una base o una carpeta asfáltica, con objeto de lograr una buena adherencia con la capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido o en el caso de que se construya una capa de rodadura, se utilizan emulsiones asfálticas modificadas. la aplicación del riego de</p>

## CAPITULO V



Actividad	Descripción
	liga puede omitirse si la capa por construir encima es una carpeta asfáltica con espesor mayor o igual que 10 cm.
Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas carpetas, debido a que generalmente tienen espesores mayores de 4 cm, tienen la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento.
Obras menores de drenaje	Construcción de obras menores de drenaje como son cunetas, bordillos, lavaderos y alcantarillas.
Circulación diaria de vehículos	Circulación diaria de vehículos sobre la carpeta asfáltica.
Trabajos de conservación rutinaria	Incluye la limpieza de la superficie de rodadura y acotamientos, el sellado de grietas aisladas en la carpeta asfáltica y el bacheo superficial y profundo aislado.
Trabajos de conservación periódica	Los trabajos de conservación periódica Incluyen las nivelaciones locales; la construcción de capas de rodaduras de un riego, de granulometría abierta y de mostero asfáltic; la construcción de carpeta asfáltica de granulometría densa; el fresado de la superficie de rodadura; el recorte de carpetas asfálticas; la recuperación en caliente de carpetas asfálticas, etc. Los trabajos de reconstrucción Incluyen la recuperación en frío de pavimentos asfálticos, el recore de pavimentos y la construcción de subbases bases estabilizadas.

### V.1.2. FACTORES AMBIENTALES

La identificación de los factores ambientales que pudieran ser alterados por las actividades con potencial de impacto debe incluir todos aquellos elementos que sean pertinentes a los propósitos de la evaluación, de manera que no se excluyan algunos cuya omisión pudiera llevar a la subestimación o descarte de impactos potenciales (León Peláez, 2002).

Al mismo tiempo, la identificación debe ser objetiva y práctica, eliminando aquellos elementos que por su baja aportación al SA puedan ser excluidos, con el fin de favorecer la eficiencia del proceso de evaluación.

## CAPITULO V



En este caso, la identificación de los factores ambientales sobre los que tienen incidencia las actividades con potencial de impacto se realizó a partir de la información presentada en el Capítulo IV de este documento, mediante el desglose del SA en tres niveles, cuyo orden jerárquico, de lo general a lo particular, comprende los sistemas, los componentes y los factores ambientales, como lo sugiere León Peláez (2002).

El primer nivel, de mayor generalidad, es el de sistema; en este se insertan, de acuerdo con su carácter de origen, los componentes, los cuales a su vez, son la agrupación de factores, sobre los cuales se focaliza la evaluación de los impactos ambientales (León Peláez, 2002).

De esta forma se identificaron 19 factores, insertos en 10 componentes y en tres sistemas (Tabla V.3).

**Tabla V.3. Factores ambientales que pudieran ser afectados por las actividades con potencial de impacto en el Proyecto.**

Sistema	Componente	Factor ambiental
Abiótico	Geomorfología	Relieve
	Suelo	Características físicas del suelo
		Características químicas del suelo
	Aire	Calidad del aire
		Confort sonoro
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial
		Patrón de drenaje superficial
Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	
	Recarga	
Paisaje	Calidad estético-paisajística	
Biótico	Flora	Cobertura
		Abundancia
		Diversidad
	Fauna	Distribución
		Abundancia
	Diversidad	
Antrópico	Social	Calidad de vida
	Económico	Empleo
		Actividades productivas

## CAPITULO V



### V.1.3. MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por el el Proyecto, se generó una matriz simple de interacción Proyecto – Ambiente (matriz modificada de Leopold, 1971), estructurada a partir de los 26 factores de afectación y de los 19 factores ambientales descritos en los apartados previos, que nos permite identificar las posibles interacciones que pudieran presentarse entre los componentes ambientales de nuestro SA y las actividades asociadas a la ejecución del proyecto. Las interacciones identificadas de esta forma constituyen los impactos que el proyecto genera en el ambiente.

Los renglones de la matriz presentan los componentes del SA que podrían ser afectados por el Proyecto, mientras que las columnas presentan las actividades con potencial de impacto asociadas a cada una de las etapas del mismo. En este primer análisis se considera columna por columna y fila por fila el llenado de las celdas de la matriz en función de si el elemento de cierta fila se ve afectado por la actividad de cierta columna. La celda correspondiente a la interacción entre un componente con una actividad en la que se prevea un impacto derivado de esa interacción se marca con un signo negativo, en caso de que el impacto esperado sea adverso, o con un signo positivo, en caso de que el impacto esperado sea benéfico. Para los elementos que no se vean afectados ni positiva ni negativamente por alguna de las actividades del Proyecto, no se pone ningún registro en la celda respectiva.

En la matriz resultante es posible registrar un total de 494 posibles interacciones de impacto, producto de los 26 factores de afectación que incidirán sobre los 19 factores ambientales (Tabla V.3); sin embargo, mediante el análisis de identificación de impactos se preveen 147 interacciones potenciales de impacto, lo que representa el 29.76% de afectación del marco ambiental teórico (Tabla V.4). Así, el Proyecto puede suponer una afectación ambiental relativamente baja, lo que debe corroborarse mediante la evaluación de los impactos ambientales desde una perspectiva cuantitativa.

**Tabla V.4. Matriz de identificación de impactos por cada etapa del Proyecto.**

Sistema	Componente	Elemento	Preparación del sitio							
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Desmonte	Despalme	Compactación del terreno natural
Abiótico	Geomorfología	Relieve					-		-	
	Suelo	Características físicas del suelo	-	-	-		-	-	-	-
		Características químicas del suelo				-				
	Aire	Calidad del aire	-	-	-		-	-	-	-
		Confort sonoro		-	-			-	-	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-	-	-	-	-	-	-	-
		Patrón de drenaje superficial								
Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-	-		-					
	Recarga					-			-	
Paisaje	Calidad estético-paisajística					-				
Biótico	Flora	Cobertura						-		
		Abundancia						-		
		Diversidad								
	Fauna	Distribución	-	-			-	-		
		Abundancia								
Diversidad										
Antrópico	Social	Calidad de vida								
	Económico	Empleo	+							
		Actividades productivas								

- Impacto adverso

+ Impacto benéfico

Sistema	Componente	Elemento	Construcción										
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Cortes y abatimiento de taludes	Formación de terraplenes, subbases y bases	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de línea	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Obras menores de drenaje	
Abiótico	Geomorfología	Relieve											
	Suelo	Características físicas del suelo	-	-	-		-	-	-	-	-		
		Características químicas del suelo		-		-					-	-	
	Aire	Calidad del aire	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
		Confort sonoro		-	-			-	-	-	-	-	-
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Patrón de drenaje superficial											+
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-	-		-					-	-	
		Recarga					-		-	-	-	-	
	Paisaje	Calidad estético-paisajística					-	-			-	-	-
Biótico	Flora	Cobertura											
		Abundancia											
		Diversidad											
	Fauna	Distribución	-	-			-						+
		Abundancia											+
		Diversidad											

Antrópico	Social	Calidad de vida										
	Económico	Empleo	+									
		Actividades productivas										

- Impacto adverso

+ Impacto benéfico

Sistema	Componente	Elemento	Operación y mantenimiento									
			Circulación diaria de vehículos	Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Trabajos de conservación rutinaria	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción		
Abiótico	Geomorfología	Relieve										
	Suelo	Características físicas del suelo	-	-		-			-			
		Características químicas del suelo			-		-					
	Aire	Calidad del aire	-	-	-	-			-	-	-	
		Confort sonoro	-		-	-				-	-	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-	-	-	-			-	-	-	
		Patrón de drenaje superficial										
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea		-	-				-			-
Recarga								-				
Paisaje	Calidad estético-paisajística							-				
Bióticos	Flora	Cobertura										
		Abundancia										
		Diversidad										
	Fauna	Distribución	-	-	-				-			

		Abundancia								
		Diversidad								
Antrópico	Social	Calidad de vida	+						+	+
	Económico	Empleo		+						
		Actividades productivas	+							+

- Impacto adverso

+ Impacto benéfico

De los 147 impactos identificados, 135 son adversos y 12 son benéficos; 43 se presentan durante la etapa de preparación del sitio, 42 adversos y uno benéfico; 60 se presentan durante la etapa de construcción, 56 adversos y cuatro benéficos; y 44 se presentan durante la etapa de operación y mantenimiento, 37 adversos y siete benéficos (Tabla V.5).

El componente con mayor cantidad de impactos es el del aire con 39, todos ellos adversos; le sigue el componente suelo con 27, todos adversos; y el componente de hidrología superficial con 27, 26 adversos y uno benéfico. (Tabla V.5).

El elemento con mayor cantidad de impactos es el de hidrología superficial con 26, todos ellos adversos; seguido del elemento calidad del aire con 23, todos adversos; y del elemento características físicas del suelo con 19, todos ellos adversos (Tabla V.5).

Para el componente flora se identificaron dos impactos, ambos adversos, uno en su elemento cobertura y uno en su elemento abundancia (Tabla V.5).

Para el componente fauna fueron identificados 13 impactos, 11 adversos y dos benéficos; de ellos 12 se identificaron en su elemento distribución, 11 adversos y uno benéfico; y uno en su elemento abundancia, como benéfico (Tabla V.5).

Es importante destacar que para el elemento biodiversidad, tanto del componente flora como del componente fauna, no fueron identificados impactos (Tabla V.5).

**Tabla V.5. Número de interacciones de impacto por etapa del Proyecto y por componentes y elementos del Sistema Ambiental.**

Etiquetas de fila	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Total general
<b>Geomorfología</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Relieve	2	2	1	5
<b>Suelo</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>27</b>
Características físicas del suelo	7	8	4	19
Características químicas del suelo	2	4	2	8
<b>Aire</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>39</b>
Calidad del aire	7	9	7	23
Confort sonoro	4	7	5	16
<b>Hidrología superficial</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>27</b>
Calidad del agua superficial	8	10	8	26
Patrón de drenaje superficial		1		1

Etiquetas de fila	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Total general
<b>Hidrología subterránea</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
Calidad del agua subterránea	3	5	4	12
Recarga	2	4	1	7
<b>Paisaje</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
Calidad estético-paisajística	1	4	1	6
<b>Flora</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
Abundancia	1			1
Cobertura	1			1
Diversidad				
<b>Fauna</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
Abundancia		1		1
Distribución	4	4	4	12
Diversidad				
<b>Social</b>			<b>3</b>	<b>3</b>
Calidad de vida			3	3
<b>Económico</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Actividades productivas			3	3
Empleo	1	1	1	3
<b>Total general</b>	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>147</b>

## V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Después de identificar los posibles impactos del Proyecto, se determinaron las probables características de cada uno de ellos, con la finalidad de evaluarlos posteriormente. La caracterización se realizó tomando como referencia la propuesta de Bojórquez-Tapia, et al. (1989), considerando los parámetros siguientes:

1. Signo.
2. Efecto
3. Duración
4. Extensión o alcance
5. Reversibilidad
6. Factibilidad de mitigación

### V.2.1. PARÁMETROS DE LA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

#### **V.2.1.1. SIGNO (+) (-)**

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+), o bien adverso (-), de las actividades que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Los impactos benéficos son aquellos que incrementan el desarrollo productivo y social del área, que minimizan los daños al medio ambiente o que propician la preservación de los recursos naturales de la región.

Los impactos adversos son aquellos que representan daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o bienestar socioeconómico del área donde se ubica el Proyecto.

#### **V.2.1.2. EFECTO**

El efecto de un impacto tiene que ver con la naturaleza de la interacción que se da entre una actividad y un elemento ambiental impactado, este puede ser:

- Directo. Es un cambio en un componente ambiental que resulta de la interacción directa causa-efecto entre ese componente expuesto y la incidencia de una acción.
- Indirecto. Es un cambio en un componente ambiental que resulta de la interacción entre ese componente ambiental y el resultado que sobre otro componente ambiental ejerce determinada acción
- Sinérgico. Es el cambio sufrido por un componente ambiental producto de la interacción entre este componente y la acción conjunta de dos o más actividades que al presentarse en combinación generan un efecto mucho mayor que el que se presentaría cuando se presentan por separado.

#### **V.2.1.3. DURACIÓN**

La duración de un impacto se refiere al tiempo durante el cual el mismo se mantiene en el sistema una vez que ha ocurrido. Se relaciona con la capacidad que tiene el sistema para absorber una modificación o disturbio sobre un componente ambiental. La duración de un impacto puede ser:

- Temporal. El impacto desaparece al terminar la actividad o se minimiza por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación dándose esta temporalidad en un intervalo máximo de un año.

- A mediano plazo. El efecto se presenta a lo largo de un periodo de tiempo que rebasa el año, pero considerando que dicho efecto puede dejarse de presentar en un momento dado más adelante.
- Permanente. El impacto es irreversible o indefinido en el tiempo.

#### **V.2.1.4. EXTENSIÓN O ALCANCE**

Se refiere al área sobre la cual se manifiesta la afectación del componente ambiental que está siendo impactado. En función de lo anterior puede clasificarse como:

- Puntual. Cuando los efectos del impacto se restringen en el predio del proyecto.
- Local. El impacto se produce dentro del límite del predio y hasta 2 km a la redonda con centro en él mismo.
- Regional. El impacto incide en una zona de influencia amplia, es decir, dicho impacto puede manifestarse más allá de los 2 km mencionados anteriormente.

#### **V.2.1.5. REVERSIBILIDAD**

Es la posibilidad de que el factor ambiental afectado pueda volver a su estado original una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante. Un impacto puede clasificarse considerando su reversibilidad como:

- Reversible. Cuando al término de la acción o acciones que dan origen al impacto, las condiciones del entorno recuperan completamente sus características originales (inmediatamente después del cese y hasta en un período no específico, pero bien definido de tiempo después del cese de actividades, al término del cual las condiciones originales se restablecen por la simple acción del restablecimiento natural de las mismas o bien por el efecto de acciones de restauración específicas).
- Residual. Cuando la modificación se revierte sólo de manera parcial una vez que cesan las acciones que dan lugar al impacto, ya sea por la capacidad natural de restauración del sistema o por la aplicación de medidas de mitigación y restauración.
- Irreversible. Cuando no se recuperan las condiciones originales del entorno una vez que cesan las actividades que dan origen al impacto, ni el efecto ocasionado

por las mismas disminuyen aún después de haber transcurrido un periodo indefinido de tiempo a partir del cese de actividades, ni, aunque se apliquen medidas que procuren la restauración.

Esta variable no se analiza para los impactos positivos, ya que, por su naturaleza benéfica, de ninguna manera se planearía revertirlos.

#### **V.2.1.6. FACTIBILIDAD DE MITIGACIÓN**

Es la posibilidad que existe de aplicar medidas preventivas o correctivas que mitiguen o reviertan los efectos no deseados que cierta actividad ejerce sobre algún elemento ambiental. Dependiendo de su factibilidad de mitigación, un impacto negativo puede ser:

- Mitigable. Impacto cuyos efectos pueden paliarse mediante el establecimiento de medidas correctivas.
- Moderadamente mitigable. Impacto que puede reducirse sólo parcialmente con las medidas apropiadas para ello.
- No mitigable. Impacto que no puede prevenirse o corregirse.

Esta variable no se analiza para los impactos positivos, ya que, por su naturaleza benéfica, de ninguna manera se planearía mitigarlos.

#### **V.2.2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN**

A partir de los parámetros descritos anteriormente, se caracterizaron las interacciones de impacto y se estructuró la respectiva matriz con el uso de claves alfabéticas, cuya descripción se presenta en la Tabla V.6.

**Tabla V.6. Claves alfabéticas usadas para la caracterización de las interacciones de impacto.**

Parámetro	Clave
Signo	
Benéfico	+
Adverso	-
Efecto	
Sinérgico	S
Directo	D
Indirecto	In
Duración	

Parámetro	Clave
Permanente	P
Mediano plazo	Mp
Temporal	T
Extención	
Regional	R
Local	L
Puntual	Pn
Reversibilidad	
Irreversible	I
Residual	Rs
Reversible	Rv
Factibilidad de mitigación	
No mitigable	Nm
Moderadamente mitigable	Mm
Mitigable	M

Así, un impacto indirecto, temporal, puntual, reversible y mitigable se identificaría mediante la clave In, T, Pn, Rv, M. La matriz de caracterización resultante se muestra en la Tabla V.7.

**Tabla V.4. Matriz de caracterización de impactos por cada etapa del Proyecto.**

Sistema	Componente	Elemento	Preparación del sitio							
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Desmonte	Despalme	Compactación del terreno natural
Abiótico	Geomorfología	Relieve					-D, T, Pn, Rv, M		-D, P, Pn, Rv, M	
	Suelo	Características físicas del suelo	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, Rs, M
		Características químicas del suelo		-In, T, Pn, Rv, M		-In, Mp, Pn, Rv, M				
	Aire	Calidad del aire	-In, T, Pn, Rv, M	-D, T, L, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M
		Confort sonoro		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, Mp, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M
		Patrón de drenaje superficial								
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M		-In, Mp, L, Rv, M				
		Recarga					-D, T, Pn, Rv, M			-D, P, Pn, Rs, M
	Paisaje	Calidad estético-paisajística					-D, T, Pn, Rv, M			
Biótico	Flora	Cobertura						-D, T, Pn, Rv, M		
		Abundancia						-D, T, Pn, Rv, M		
		Diversidad								
	Fauna	Distribución	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M		
		Abundancia								
		Diversidad								
Social	Calidad de vida									

Antrópico	Económico	Empleo	+D, Mp, L							
		Actividades productivas								

Sistema	Componente	Elemento	Construcción									
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Cortes y abatimiento de taludes	Formación de terraplenes, subbases y bases	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de lixa	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Obras menores de drenaje
Abiótico	Geomorfología	Relieve					-D, T, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, I, Nm				
	Suelo	Características físicas del suelo	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	
		Características químicas del suelo		-In, T, Pn, Rv, M		-In, Mp, Pn, Rv, M				-D, P, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, Rv, M	
	Aire	Calidad del aire	-In, T, Pn, Rv, M	-D, T, L, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M
		Confort sonoro		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M
Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, Mp, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	

		Patrón de drenaje superficial										+D, P, L	
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M		-In, Mp, L, Rv, M				-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M		
		Recarga					-D, T, Pn, Rv, M			-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	
	Paisaje	Calidad estético-paisajística					-D, T, Pn, Rv, M	-D, P, Pn, I, Nm			-D, P, Pn, I, Nm	-D, P, Pn, I, Nm	
Biótico	Flora	Cobertura											
		Abundancia											
		Diversidad											
	Fauna	Distribución	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M						+In, P, L
		Abundancia											+In, P, L
Diversidad													
Antrópico	Social	Calidad de vida											
	Económico	Empleo	+D, Mp, L										
		Actividades productivas											

Sistema	Componente	Elemento	Operación y mantenimiento									
---------	------------	----------	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			Circulación diaria de vehículos	Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Trabajos de conservación rutinaria	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción
Abiótico	Geomorfología	Relieve						-D, T, Pn, Rv, M		
	Suelo	Características físicas del suelo	-In, T, L, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M		-In, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M		
		Características químicas del suelo			-In, T, Pn, Rv, M		-In, Mp, Pn, Rv, M			
	Aire	Calidad del aire	-D, T, L, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M	-D, T, L, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M
		Confort sonoro	-D, T, Pn, Rv, M		-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M	-D, T, Pn, Rv, M
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, Mp, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M
		Patrón de drenaje superficial								
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea		-In, T, L, Rv, M	-In, T, L, Rv, M		-In, Mp, L, Rv, M			-In, T, L, Rv, M
		Recarga						-D, T, Pn, Rv, M		
	Paisaje	Calidad estético-paisajística						-D, T, Pn, Rv, M		
Bióticos	Flora	Cobertura								
		Abundancia								
		Diversidad								
	Fauna	Distribución	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M	-In, T, Pn, Rv, M			-D, T, Pn, Rv, M		
		Abundancia								
Diversidad										
Antrópico	Social	Calidad de vida	+D, P, R						+D, T, R	+D, T, R
	Económico	Empleo		+D, Mp, L						
		Actividades productivas	+D, P, R							+D, T, R



Se identificaron 14 distintos tipos de impacto, siendo nueve para impactos adversos y cinco para impactos benéficos. De los nueve tipos de impactos adversos, cinco son directos y cuatro son indirectos; mientras que de los cinco tipos de impactos benéficos cuatro son directos y uno es indirecto (Tabla V.8).

El tipo de impacto adverso que más se presenta es el directo, temporal, puntual, reversible y mitigable, identificado 52 veces en el Proyecto, de las cuales 19 se presentan en la etapa de construcción, 19 en la etapa de preparación y 14 en la etapa de operación y mantenimiento (Tabla V.8).

Sólo un tipo de impacto es irreversible y no mitigable, identificado 11 veces en el Proyecto, todas ellas en la etapa de construcción (Tabla V.8). Este tipo de impacto se relaciona con cinco actividades:

- 1) Cortes y abatimiento de taludes.
- 2) Formación de terraplenes, subbases y base.
- 3) Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.
- 4) Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.
- 5) Obras menores de drenaje.

Los componentes sobre los que incide este tipo de impacto son:

- 1) la geomorfología, en su elemento relieve;
- 2) el suelo, en su elemento características físicas del suelo;
- 3) el paisaje, en su elemento calidad estético-paisajística; y
- 4) la hidrología subterránea, en su elemento recarga.

El tipo de impacto benéfico que más se presenta es el directo, temporal y regional, identificado cuatro veces en el Proyecto, todas ellas en la etapa de operación y mantenimiento (Tabla V.8). Este tipo de impacto se relaciona con dos actividades, los trabajos de conservación rutinaria y los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, que inciden sobre los factores antrópicos de calidad de vida y actividades productivas (Tabla V.7). Cabe aclarar que este impacto es caracterizado como temporal

dado que se toma en cuenta de manera formal sólo cuando se dan los trabajos de mantenimiento, aún cuando estos se presentarán al largo de toda la vida útil del proyecto.

**Tabla V.8. Resumen del tipo de impactos caracterizados y el número de veces que fueron identificados por cada etapa del proyecto.**

Tipo de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Total
-D, P, Pn, I, Nm		11		11
-D, P, Pn, Rs, M	2			2
-D, P, Pn, Rv, M	3	2		5
-D, T, L, Rv, M	1	1	2	4
-D, T, Pn, Rv, M	19	19	14	52
-In, Mp, L, Rv, M	2	2	2	6
-In, Mp, Pn, Rv, M	1	1	1	3
-In, T, L, Rv, M	6	13	11	30
-In, T, Pn, Rv, M	8	7	7	22
+D, Mp, L	1	1	1	3
+D, P, L		1		1
+D, P, R			2	2
+D, T, R			4	4
+In, P, L		2		2
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>147</b>

### V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para valorar la magnitud de los impactos identificados en el Proyecto, primero se asignó un valor a cada uno de los parámetros que caracterizan al impacto de acuerdo a lo que se muestra en la Tabla V.9.

**Tabla V.9. Valores asignados a cada uno de los parámetros de los impactos.**

Efecto	Clave	Valor
Sinérgico	S	0.5
Directo	D	0.33
Indirecto	In	0.16
Duración	Clave	Valor
Permanente	P	0.5
Mediano plazo	Mp	0.33
Temporal	T	0.16
Extención	Clave	Valor

Regional	R	0.5
Local	L	0.33
Puntual	Pn	0.16
Reversibilidad	Clave	Valor
Irreversible	I	0.5
Residual	Rs	0.33
Reversible	Rv	0.16
Factibilidad de mitigación	Clave	Valor
No mitigable	Nm	0.5
Moderadamente mitigable	Mm	0.33
Mitigable	M	0.16

Posteriormente se valora la magnitud de cada impacto mediante la fórmula propuesta por Bojorquez-Tapia *et al.* (1998).

$$M = (Efc + Drc + Extn + Rvs + FMt) / Sm$$

Donde:

M = Magnitud del impacto.

Efc = Efecto del impacto.

Drc = Duración del impacto.

Ex = Extensión del impacto.

Rvs = Reversibilidad del impacto.

FMt = Factibilidad de mitigación

Sm = Valor máximo posible de la sumatoria de los valores asignados a los criterios con los que se caracteriza cada impacto y que son considerados para calcular su magnitud, de manera que el máximo valor posible sea la unidad. Para el caso de los impactos adversos es 2.5 y para el caso de los impactos benéficos es 1.5.

La matriz de valoración de impactos se muestra en la Tabla V.10.

**Tabla V.10. Matriz de valoración de impactos por cada etapa del Proyecto.**

Sistema	Componente	Elemento	Preparación del sitio							
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Desmonte	Despalme	Compactación del terreno natural
Abiótico	Geomorfología	Relieve					-0.388		-0.524	
	Suelo	Características físicas del suelo	-0.32	-0.32	-0.32		-0.388	-0.524	-0.524	-0.592
		Características químicas del suelo		-0.32		-0.388				
	Aire	Calidad del aire	-0.32	-0.456	-0.388		-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
		Confort sonoro		-0.388	-0.388			-0.388	-0.388	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-0.388	-0.388	-0.388	-0.456	-0.388	-0.32	-0.32	-0.456
		Patrón de drenaje superficial								
Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-0.388	-0.388		-0.456					
	Recarga					-0.388			-0.592	
Paisaje	Calidad estético-paisajística					-0.388				
Biótico	Flora	Cobertura						-0.524		
		Abundancia						-0.388		
		Diversidad								
	Fauna	Distribución	-0.32	-0.32			-0.388	-0.32		
		Abundancia								
Diversidad										
Antrópico	Social	Calidad de vida								
	Económico	Empleo	0.66							
		Actividades productivas								

Sistema	Componente	Elemento	Construcción									
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustibles	Almacenamiento al aire libre de materiales	Cortes y abatimiento de taludes	Formación de terraplenes, subbases y bases	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de línea	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Obras menores de drenaje
Abiótico	Geomorfología	Relieve					-0.388	-0.796				
	Suelo	Características físicas del suelo	-0.32	-0.32	-0.32		-0.388	-0.796	-0.796	-0.796	-0.796	
		Características químicas del suelo		-0.32		-0.388					-0.524	-0.524
	Aire	Calidad del aire	-0.32	-0.456	-0.388		-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
		Confort sonoro		-0.388	-0.388			-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-0.388	-0.388	-0.388	-0.456	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
		Patrón de drenaje superficial										0.773333
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	-0.388	-0.388		-0.456					-0.388	-0.388
		Recarga					-0.388		-0.796	-0.796	-0.796	
	Paisaje	Calidad estético-paisajística					-0.388	-0.796			-0.796	-0.796
Biótico	Flora	Cobertura										
		Abundancia										
		Diversidad										
	Fauna	Distribución	-0.32	-0.32			-0.388					0.66
		Abundancia										0.66
	Diversidad											
Social	Calidad de vida											

Antrópico	Económico	Empleo	0.66									
		Actividades productivas										

Sistema	Componente	Elemento	Operación y mantenimiento																	
			Circulación diaria de vehículos	Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Trabajos de conservación rutinaria	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción										
Abiótico	Geomorfología	Relieve																		
	Suelo	Características físicas del suelo	-0.388	-0.320		-0.320					-0.388									
		Características químicas del suelo				-0.320			-0.388											
	Aire	Calidad del aire	-0.456	-0.320	-0.456	-0.388					-0.388	-0.388	-0.388							
		Confort sonoro	-0.388		-0.388	-0.388							-0.388	-0.388						
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388			-0.456		-0.388	-0.388	-0.388	-0.388						
		Patrón de drenaje superficial																		
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea		-0.388	-0.388				-0.456											-0.388
Recarga										-0.388										
Paisaje	Calidad estético-paisajística									-0.388										
Bióticos	Flora	Cobertura																		
		Abundancia																		
		Diversidad																		
	Fauna	Distribución	-0.320	-0.320	-0.320						-0.388									
		Abundancia																		
		Diversidad																		

Antrópico	Social	Calidad de vida	0.887						0.660	0.660
	Económico	Empleo		0.660						
		Actividades productivas	0.887						0.660	0.660

### V.3.1. MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

El valor de la magnitud de cualquier impacto, sea adverso o benéfico, oscilará siempre entre el valor de 0.320 (mínimo posible) y el valor de 1.0 (máximo posible), de tal forma que un impacto puede ser clasificado en función del valor de su magnitud como se muestra en la Tabla V.11.

**Tabla V.11. Clasificación de los impactos de acuerdo a su rango de magnitud.**

Clasificación de impacto	Rango de magnitud
Alto (A)	0.774-1.000
Moderado (M)	0.547-0.773
Bajo (B)	0.320-0.546

Con la comparación entre la matriz de valoración de impactos y la de clasificación de los impactos de acuerdo a su rango de magnitud, se generó una matriz de jerarquización, que muestra en las celdas de cada impacto identificado su clasificación en función de la magnitud calculada para cada uno de ellos (Tabla V.12).

**Tabla V.12. Matriz de jerarquización de los impactos identificados para el Proyecto.**

Sistema	Componente	Elemento	Preparación del sitio							
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Desmonte	Despalme	Compactación del terreno natural
Abiótico	Geomorfología	Relieve					B		B	
	Suelo	Características físicas del suelo	B	B	B		B	B	B	M
		Características químicas del suelo		B		B				
	Aire	Calidad del aire	B	B	B		B	B	B	B
		Confort sonoro		B	B			B	B	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	B	B	B	B	B	B	B	B
		Patrón de drenaje superficial								
Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	B	B		B					
	Recarga					B			M	
Paisaje	Calidad estético-paisajística					B				
Biótico	Flora	Cobertura						B		
		Abundancia						B		
		Diversidad								
	Fauna	Distribución	B	B			B	B		
		Abundancia								
Diversidad										
Antrópico	Social	Calidad de vida								
	Económico	Empleo	M							
		Actividades productivas								

Sistema	Componente	Elemento	Construcción									
			Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Cortes y abatimiento de taludes	Formación de terraplenes, subbases y bases	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de línea	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Obras menores de drenaje
Abiótico	Geomorfología	Relieve					B	A				
	Suelo	Características físicas del suelo	B	B	B		B	A	A	A	A	
		Características químicas del suelo		B		B				B	B	
	Aire	Calidad del aire	B	B	B		B	B	B	B	B	B
		Confort sonoro		B	B			B	B	B	B	B
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		Patrón de drenaje superficial										M
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	B	B		B				B	B	
		Recarga					B		A	A	A	
	Paisaje	Calidad estético-paisajística					B	A			A	A
Biótico	Flora	Cobertura										
		Abundancia										
		Diversidad										
	Fauna	Distribución	B	B			B					M
		Abundancia										M

		Diversidad										
Antrópico	Social	Calidad de vida										
	Económico	Empleo	M									
		Actividades productivas										

Sistema	Componente	Elemento	Operación y mantenimiento									
			Circulación diaria de vehículos	Concentración del personal	Operación de vehículos y maquinaria	Movimiento de materiales	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Almacenamiento al aire libre de materiales	Trabajos de conservación rutinaria	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción		
Abiótico	Geomorfología	Relieve								B		
	Suelo	Características físicas del suelo	B	B		B			B			
		Características químicas del suelo			B		B					
	Aire	Calidad del aire	B	B	B	B			B	B	B	
		Confort sonoro	B		B	B				B	B	
	Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	B	B	B	B	B		B	B	B	
		Patrón de drenaje superficial										
	Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea		B	B			B				B
Paisaje	Recarga							B				
Bióticos	Flora	Calidad estético-paisajística							B			
		Cobertura										
		Abundancia										
		Diversidad										

	Fauna	Distribución	B	B	B			B		
		Abundancia								
		Diversidad								
Antrópico	Social	Calidad de vida	A						M	M
	Económico	Empleo		M						
		Actividades productivas	A						M	M

De acuerdo a la jerarquización de impacto, de los 147 impactos identificados en el Proyecto, 122 son impactos de magnitud baja, 12 de magnitud moderada y 13 de magnitud alta (Tabla V.13).

**Tabla V.13. Resumen de la jerarquización de los impactos identificados en el Proyecto.**

Magnitud de impacto	Rango de magnitud	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Total
Baja (B)	0.320-0.546	40	45	37	<b>122</b>
Moderada (M)	0.547-0.773	3	4	5	<b>12</b>
Alta (A)	0.774-1.000		11	2	<b>13</b>
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>147</b>

#### **V.3.1.1. IMPACTOS DE MAGNITUD ALTA.**

Los impactos de magnitud alta son los impactos relevantes que el Proyecto puede ocasionar. De los 13 identificados, 11 se presenta en la etapa de construcción y dos más en la etapa de operación y mantenimiento (Tabla V.13).

Las actividades generadoras de estos impactos son los cortes y abatimiento de taludes, la formación de terraplenes, subbases y bases, las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, el tendido de carpeta asfáltica y las obras menores de drenaje, en la etapa de construcción; y la circulación diaria de vehículos, en la etapa de operación y mantenimiento (Tabla V.12).

Los elementos afectados por estos impactos son el relieve, las características físicas del suelo, la recarga de agua, la calidad estético – paisajística, la calidad de vida y las actividades productivas (Tabla V.12).

El único impacto de magnitud alta que incidirá sobre el relieve estará dado por la actividad de cortes y abatimiento de taludes, principalmente en las rectificaciones de curva donde será necesario ejecutar cortes con el talud establecido en el Proyecto. Este impacto es considerado como directo, permanente y puntual incidiendo únicamente sobre una fracción mínima de la superficie del Proyecto.

Las características físicas del suelo serán afectadas por cuatro impactos de magnitud alta, generados por la actividad de cortes y abatimiento de taludes, la formación de

terraplenes, subbases y bases, las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, y el tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, todas en la etapa de construcción. Dichos impactos son caracterizado como directos, permanentes y puntuales y se limitarán a la superficie del camino actual, superficie previamente impactada por su uso.

La recarga de agua sera afectada por tres impactos de magnitud alta, generados por la actividad de formación de terraplenes, subbases y bases, las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, y el tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, todas en la etapa de construcción. Su afectación se llevará a cabo por el sellamiento permanente de la superficie; sin embargo, esta se limitará a la superficie del camino actual, que es una superficie previamente impactada por su uso.

La calidad estético-paisajística se verá afectada por seis impactos de magnitud alta, causados por la actividad de cortes y abatimiento de taludes, formación de terraplenes, subbases y bases, capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente y obras menores de drenaje, todas durante la epata de construcción. Estos impactos son caracterizados como directos, permanentes y puntuales, y en el caso de las obras de drenaje menor incidirán sobre una fracción mínima de la superficie del proyecto. La afectación de la calidad estético – paisajística se limitará a la superficie del camino actual, que es una superficie previamente impactada por su uso.

Finalmente, los impactos de magnitud alta identificados en la etapa de operación y mantenimiento, inciden de manera benéfica sobre los elementos calidad de vida y actividades productivas, al mejorar las condiciones actuales de las vías de comunicación y acortar los tiempos de los recorridos

#### **V.3.1.2. IMPACTOS DE MAGNITUD MODERADA.**

De los 12 impactos de magnitud moderada identificados en el Proyecto dos son adversos, ambos causados por la compactación natural del terreno y afectando las características físicas del suelo y la recarga.

Los 10 restantes son benéficos, uno de ellos se presenta en la etapa de preparación del sitio, cuatro en la etapa de construcción y cinco en la etapa de operación y mantenimiento.

Los elementos sobre los que tienen incidencia dichos impactos son el patrón de drenaje superficial, la abundancia de fauna, la distribución de fauna, la calidad de vida, el empleo y las actividades productivas.

El patrón de drenaje superficial se verá afectado de manera positiva por el impacto generado por el establecimiento de obras de drenaje menor, que permitirán desfogar los niveles máximos de agua en los escurrimientos que atravieza el Proyecto y que evitará la modificación de los patrones de drenaje superficial. Dicho impacto es caracterizado como directo, permanente y local.

Los factores ambientales de abundancia de fauna y distribución de fauna también serán afectados de forma positiva por el establecimiento de obras de drenaje menor, que serán habilitadas para que se facilite el movimiento de la fauna silvestre del sitio, mitigando el efecto barrera y el número de individuos atropellados en su intento por cruzar el camino. El impacto es caracterizado como indirecto, permante y local.

El factor empleo sera afectado de manera positiva con la actividad de concentración de personal durante todas las etapas del proyecto. Este impacto es caracterizado como directo, a mediano plazo y local.

Los factores calidad de vida y actividades productivas serán afectados positivamente por los trabajos de mantenimiento, lo que repercutirá en una mejor velocidad de tránsito, superficie de rodamiento más estable, así como una vía de comunicación más segura para los usuarios, facilitando así el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento económico y social de esta zona.

#### **V.3.1.3. IMPACTOS DE MAGNITUD BAJA.**

El elemento con mayor cantidad de impactos de magnitud baja es la calidad del agua superficial, afectado negativamente por la mayoría de las actividades del Proyecto. Este impacto se caracteriza como indirecto, debido al aumento del riesgo de contaminación del agua superficial por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios, por el arrastre de materiales y polvos, y por el mal manejo de derrames accidentales de lubricantes u otros químicos que pudieran llegar a los escurrimientos.

Le sigue la calidad del aire, afectada negativamente por 23 actividades generadoras de impactos de magnitud baja. Veinte de las actividades generan impactos de tipo directo, como la operación de vehículos y maquinaria, el almacenamiento al aire libre de

materiales, el movimiento de materiales, el revestimiento y colocación de la carpeta asfáltica o la circulación de vehículos particulares, actividades que provocarán emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, Sox, etc., provenientes de la combustión de hidrocarburos de los vehículos, así como generación de material particulado proveniente de la naturaleza propia de las actividades y que modificarán la calidad del aire. Las tres actividades restantes generarán impactos de tipo indirectos, relacionados con la concentración de personal, lo que aumentará el riesgo de contaminación del aire por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.

Los factores ambientales características físicas del suelo, características químicas del suelo, calidad del agua subterránea y distribución de fauna, son afectados negativamente por impactos de magnitud baja de tipo indirectos, debido al aumento del riesgo de contaminación del agua subterránea por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios, por el arrastre de materiales y polvos, y por el mal manejo de derrames accidentales de lubricantes u otros químicos. En el caso particular de la distribución de fauna, la concentración de personal, la operación de vehículos y maquinaria y la circulación de vehículos particulares, impedirán de forma indirecta la distribución y asentamiento de fauna en las inmediaciones del proyecto.

#### **V.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.**

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados para el Proyecto, incluyendo su caracterización, valoración y jerarquización (Tabla V.14).

**Tabla V.14. Impactos identificados en el Proyecto y su caracterización, valor y jerarquización. Los impactos cuyo valor de magnitud es alta (A) están resaltados con negritas.**

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
<b>Abiótico</b>							
<b>Geomorfología</b>							
Relieve	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	El almacenamiento al aire libre de materiales durante la etapa de preparación del sitio, modificará la topografía natural del terreno.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Relieve	Preparación del sitio	Despalme	Modificación de la topografía natural del terreno por el despalme en la etapa de preparación del sitio.	El despalme durante la etapa de preparación del sitio, modificará la topografía natural del terreno.	-D, P, Pn, Rv, M	- 0.524	B
Relieve	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	El almacenamiento al aire libre de materiales durante la etapa de construcción, modificará la topografía natural del terreno.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Relieve	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	<b>Modificación de la topografía natural del terreno por cortes y abatimiento de taludes.</b>	<b>Los cortes del terreno natural para preparar y formar la sección de la obra, y el abatimiento de taludes para mejorar la estabilidad de los cortes y terraplenes, modificarán la</b>	<b>-D, P, Pn, I, Nm</b>	<b>- 0.796</b>	<b>A</b>

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				<b>topografía natural del terreno.</b>			
Relieve	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	El almacenamiento al aire libre de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento, modificará la topografía natural del terreno.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
<b>Suelo</b>							
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Concentración del personal	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades del personal necesario para la etapa de preparación del sitio, aumentarán la probabilidad de modificación de las características físicas del suelo por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Modificación de las características físicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	La operación de vehículos durante la etapa de preparación del sitio, provocará la compactación del suelo, afectando su permeabilidad. Este impacto se dará únicamente en la superficie del proyecto y cambiará su condición de reversibilidad y posibilidad	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				de mitigación cuando se coloque la carpeta asfáltica.			
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Movimiento de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	El movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio, provocará la generación de material particulado que al depositarse en el suelo modificará sus características físicas.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Desmante	Modificación de las características físicas del suelo por el desmante en la etapa de preparación del suelo.	Las actividades del desmante en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Despalme	Modificación de las características físicas del suelo por el despalme en la etapa de preparación del suelo.	Las actividades del despalme en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo,	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				afectando su permeabilidad.			
Características físicas del suelo	Preparación del sitio	Compactación del terreno natural	Modificación de las características físicas del suelo por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del suelo.	Las actividades de compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, P, Pn, Rs, M	-0.592	M
Características físicas del suelo	Construcción	Concentración del personal	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de construcción.	Las actividades del personal necesario para la etapa de construcción, aumentarán la probabilidad de modificación de las características físicas del suelo por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características físicas del suelo	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Modificación de las características físicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	La operación de vehículos durante la etapa de construcción, provocará la compactación del suelo, afectando su permeabilidad. Este impacto se dará únicamente en la superficie del proyecto y cambiará su condición de reversibilidad y posibilidad de mitigación cuando se	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				coloque la carpeta asfáltica.			
Características físicas del suelo	Construcción	Movimiento de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	El movimiento de materiales durante la etapa de construcción, provocará la generación de material particulado que al depositarse en el suelo modificará sus características físicas.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características físicas del suelo	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Características físicas del suelo	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	Modificación de las características físicas del suelo por cortes y abatimiento de taludes.	<b>Las actividades de cortes y abatimiento de taludes provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.</b>	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Características físicas del suelo	Construcción	Formación de terraplenes, subbases y bases	Modificación de las características físicas del suelo por formación de terraplenes, subbases y bases.	<b>Las actividades de formación de terraplenes, subbases y bases, provocarán la compactación del suelo afectando su permeabilidad.</b>	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Características físicas del suelo	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Modificación de las características físicas del suelo por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	Las actividades de capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, provocarán la compactación del suelo afectando su permeabilidad.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Características físicas del suelo	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Modificación de las características físicas del suelo por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	Las actividades de tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, provocarán la compactación del suelo afectando su permeabilidad.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Características físicas del suelo	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Contaminación física del suelo por circulación de vehículos particulares.	La circulación de vehículos particulares, provocará de manera indirecta la modificación de las características físicas del suelo por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Características físicas del suelo	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, aumentarán la probabilidad de modificación de las características físicas del suelo por mala disposición	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				de los residuos sólidos y sanitarios.			
Características físicas del suelo	Operación y mantenimiento	Movimiento de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	El movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento, provocará la generación de material particulado que al depositarse en el suelo modificará sus características físicas.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características físicas del suelo	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Características químicas del suelo	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos, durante la etapa de preparación del sitio, alterarán las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Características químicas del suelo	Preparación del sitio	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio, provocarán la modificación de las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B
Características químicas del suelo	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos, durante la etapa de construcción, alterarán las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Características químicas del suelo	Construcción	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de construcción, provocarán la modificación de las características químicas del suelo en la	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				superficie del proyecto o sus inmediaciones.			
Características químicas del suelo	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Modificación de las características químicas del suelo por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	Los derrames accidentales y el mal manejo de los productos estabilizadores y asfálticos en la etapa de construcción, provocarán la modificación de las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B
Características químicas del suelo	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Modificación de las características químicas del suelo por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	Los derrames accidentales y el mal manejo de los productos asfálticos en la etapa de construcción, provocarán la modificación de las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B
Características químicas del suelo	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos, durante la etapa de operación y mantenimiento, alterarán las características	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.			
Características químicas del suelo	Operación y mantenimiento	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de operación y mantenimiento, provocarán la modificación de las características químicas del suelo en la superficie del proyecto o sus inmediaciones.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B
<b>Aire</b>							
Calidad del aire	Preparación del sitio	Concentración del personal	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades del personal necesario para la etapa de preparación del sitio, aumentarán la probabilidad de contaminación del aire por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Calidad del aire	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	Las emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , etc., provenientes de la combustión de hidrocarburos de los vehículos y maquinaria, así como el material	-D, T, L, Rv, M	-0.456	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				particulado provocado por el tránsito de los vehículos, durante la etapa de preparación del sitio, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.			
Calidad del aire	Preparación del sitio	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	El material particulado provocado por el movimiento de materiales en la etapa de preparación del sitio, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Preparación del sitio	Desmonte	Disminución de la calidad del aire por el desmonte en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado provocado por el desmonte en la etapa de preparación del sitio,	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.			
Calidad del aire	Preparación del sitio	Despalme	Disminución de la calidad del aire por el despalme en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado provocado por el despalme en la etapa de preparación del sitio, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Calidad del aire	Preparación del sitio	Compactación del terreno natural	Disminución de la calidad del aire por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado provocado por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Calidad del aire	Construcción	Concentración del personal	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de construcción.	Las actividades del personal necesario para la etapa de construcción, aumentarán la probabilidad de contaminación del aire por mala disposición de los	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				residuos sólidos y sanitarios.			
Calidad del aire	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	Las emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , etc., provenientes de la combustión de hidrocarburos de los vehículos y maquinaria, así como el material particulado provocado por el tránsito de los vehículos, durante la etapa de construcción, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B
Calidad del aire	Construcción	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	El material particulado provocado por el movimiento de materiales en la etapa de construcción, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción,	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.			
Calidad del aire	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	Disminución de la calidad del aire por cortes y abatimiento de taludes.	Las actividades propias de cortes y abatimiento de taludes, generará material particulado en el aire del proyecto, lo que modificará su calidad.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Construcción	Formación de terraplenes, subbases y bases	Disminución de la calidad del aire por formación de terraplenes, subbases y bases.	Las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases, generará material particulado en el aire del proyecto, lo que modificará su calidad.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Disminución de la calidad del aire por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	Las actividades propias de la formación de capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, generará material particulado en el aire del proyecto, lo que modificará su calidad.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución de la calidad del aire por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	Las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, generará material particulado en el aire del	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				proyecto, lo que modificará su calidad.			
Calidad del aire	Construcción	Obras menores de drenaje	Disminución de la calidad del aire por el establecimiento de obras de drenaje menor.	Las actividades propias del establecimiento de obras de drenaje menor en la etapa de construcción, generará material particulado, lo que modificará la calidad del aire.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Disminución de la calidad del aire por la circulación de vehículos particulares.	Las emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , etc., provenientes de la combustión de hidrocarburos de los vehículos particulares, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, L, Rv, M	-0.456	B
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, aumentarán la probabilidad de contaminación del aire por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	Las emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , etc., provenientes de la combustión de hidrocarburos de los vehículos y maquinaria, así como el material particulado provocado por el tránsito de los vehículos, durante la etapa de operación y mantenimiento, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, L, Rv, M	-0.456	B
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	El material particulado provocado por el movimiento de materiales en la etapa de operación y mantenimiento, generará PST en la atmósfera en el área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento, generará PST en la atmósfera en el	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				área de proyecto, lo que modificará la calidad de aire.			
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación rutinaria	Disminución de la calidad del aire por los trabajos de conservación rutinaria.	Las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria generarán material particulado, lo que modificará la calidad del aire.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del aire	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Disminución de la calidad del aire por los trabajos de conservación periódica y reconstrucción.	Las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y reconstrucción, generarán material particulado, lo que modificará la calidad del aire.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	El tránsito vehicular y la operación de maquinaria en la etapa de preparación del sitio generará una emisión de ruidos adicional a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Preparación del sitio	Movimiento de materiales	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	Las actividades propias del movimiento de materiales, durante la etapa de preparación del sitio, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Preparación del sitio	Desmonte	Disminución del confort sonoro por las	Las actividades propias del desmonte, generarán	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			actividades propias del desmonte.	una emisión de ruidos mayor a la actual.			
Confort sonoro	Preparación del sitio	Despalme	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del despalme.	Las actividades propias del despalme, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	El tránsito vehicular y la operación de maquinaria en la etapa de construcción, generará una emisión de ruidos adicional a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Movimiento de materiales	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	Las actividades propias del movimiento de materiales, durante la etapa de construcción, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	Disminución del confort sonoro por cortes y abatimiento de taludes.	Las actividades propias cortes y abatimiento de taludes, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Formación de terraplenes, subbases y bases	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases.	Las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Capas estabilizadas y	Disminución del confort sonoro por las	Las actividades propias de capas estabilizadas y	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
		riegos de impregnación y de liga	actividades propias de las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	riegos de impregnación y de liga, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.			
Confort sonoro	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	Las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Construcción	Obras menores de drenaje	Disminución del confort sonoro por el establecimiento de obras de drenaje menor.	Las actividades propias del establecimiento de obras de drenaje menor, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Disminución del confort sonoro por la circulación de vehículos particulares	El tránsito de vehículos particulares generará una emisión de ruidos adicional a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	El tránsito vehicular y la operación de maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento, generará una emisión de ruidos adicional a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Operación y mantenimiento	Movimiento de materiales	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades propias del movimiento de materiales, durante la etapa de operación y mantenimiento, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Confort sonoro	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación rutinaria	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria.	Las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
Confort sonoro	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	Las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, generarán una emisión de ruidos mayor a la actual.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B
<b>Hidrología superficial</b>							
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades del personal necesario para la etapa de preparación del sitio, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua superficial por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos, durante la etapa de preparación del sitio, alterarán calidad del agua superficial si llegan a vertirse en los	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto.			
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	Las actividades propias del movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio, provocarán material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio, provocarán la modificación de la calidad del agua superficial si estos se llegan a verter en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio, podrá depositarse en	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			etapa de preparación del sitio.	los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que modificará la calidad del agua superficial.			
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Desmonte	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de desmonte en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado y los residuos vegetales generados por el desmonte, en la etapa de preparación del sitio, podrá depositarse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que modificará la calidad del agua superficial.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Despalme	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	El material particulado y los residuos vegetales generados por el despalme, en la etapa de preparación del sitio, podrá depositarse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que modificará la calidad del agua superficial.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Calidad del agua superficial	Preparación del sitio	Compactación del terreno natural	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de despalme	El material particulado generados por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio,	-In, T, Pn, Rv, M	-0.456	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			en la etapa de preparación del sitio.	podrá depositarse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que modificará la calidad del agua superficial.			
Calidad del agua superficial	Construcción	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de construcción.	Las actividades del personal necesario para la etapa de construcción, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua superficial por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos durante la etapa de construcción, alterarán calidad del agua superficial si llegan a vertirse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el	Las actividades propias del movimiento de materiales durante la	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	etapa de construcción, provocarán material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.			
Calidad del agua superficial	Construcción	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de construcción, provocarán la modificación de la calidad del agua superficial si estos se llegan a verter en los escurrimientos superficiales que cruza el proyecto.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción, podrá depositarse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que modificará la calidad del agua superficial.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad del agua superficial	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	Disminución de la calidad del agua superficial por cortes y abatimiento de taludes.	Las actividades propias de los cortes y abatimiento de taludes provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Formación de terraplenes, subbases y bases	Disminución de la calidad del agua superficial por formación de terraplenes, subbases y bases.	Las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases, provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Disminución de la calidad del agua superficial por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	Las actividades propias de la formación de capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto. Los derrames accidentales y el mal manejo de los productos estabilizadores y	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				asfálticos, también podrán llegar a los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.			
Calidad del agua superficial	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución de la calidad del agua superficial por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente.	Las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto. Los derrames accidentales y el mal manejo de los productos asfálticos, también podrán llegar a los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Construcción	Obras menores de drenaje	Disminución de la calidad del agua superficial por el establecimiento de obras de drenaje menor.	Las actividades propias del establecimiento las obras de drenaje menor, provocarán la disminución de la calidad del agua superficial durante la etapa de construcción	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Disminución de la calidad del agua superficial por la circulación de vehículos particulares.	La circulación de vehículos particulares, provocará de manera indirecta la disminución de la calidad del agua	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				superficial por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.			
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua superficial por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos durante la etapa de operación y mantenimiento, alterarán calidad del agua superficial si llegan a vertirse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Movimiento de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el	Las actividades propias del movimiento de materiales durante la	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	etapa de operación y mantenimiento, provocarán material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.			
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de operación y mantenimiento, provocarán la modificación de la calidad del agua superficial si estos se llegan a verter en los escurrimientos superficiales que cruza el proyecto.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	El material particulado provocado por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento, podrá depositarse en los escurrimientos superficiales que cruzan el proyecto, lo que	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				modificará la calidad del agua superficial.			
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación rutinaria	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación rutinaria.	Las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	Las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción provocarán residuos y material particulado que podrá depositarse en los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto. Los derrames accidentales y el mal manejo de los productos estabilizadores y asfálticos, también podrán llegar a los escurrimientos naturales con los que cruza el proyecto.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Patrón de drenaje superficial	Construcción	Obras menores de drenaje	Protección del patrón de drenaje superficial.	El establecimiento de las obras de drenaje menor permitirá desfogar los niveles máximos de agua	+D, P, L	0.773	M

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				en los escurrimientos que atraviesa el proyecto y que evitará la modificación de los patrones de drenaje superficial.			
<b>Hidrología subterránea</b>							
Calidad del agua subterránea	Preparación del sitio	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades del personal necesario para la etapa de preparación del sitio, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua subterránea por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua subterránea	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos, durante la etapa de preparación del sitio, podrán alterar la calidad del agua subterránea si llegan a infiltrarse.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua subterránea	Preparación del sitio	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio,	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			combustible en la etapa de preparación del sitio.	podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.			
Recarga	Preparación del sitio	Compactación del terreno natural	Disminución de la recarga de agua por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades de compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, P, Pn, Rs, M	-0.592	M
Calidad del agua subterránea	Construcción	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de construcción.	Las actividades del personal necesario para la etapa de construcción, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua subterránea por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Calidad del agua subterránea	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos durante la etapa de construcción, podrán alterar la calidad del	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				agua subterránea si llegan a infiltrarse.			
Calidad del agua subterránea	Construcción	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de construcción, podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B
Calidad del agua subterránea	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Disminución de la calidad del agua subterránea por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales y el manejo de los productos estabilizadores y asfálticos, durante la etapa de construcción, podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Calidad del agua subterránea	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución de la calidad del agua subterránea por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente, durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales y el manejo de los productos asfálticos, durante los trabajos de construcción, podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad del agua subterránea	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, aumentarán la probabilidad de modificación de la calidad del agua subterránea por mala disposición de los residuos sólidos y sanitarios.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua subterránea	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros químicos, así como las fugas de hidrocarburos durante la etapa de operación y mantenimiento, podrán alterar la calidad del agua subterránea si llegan a infiltrarse.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B
Calidad del agua subterránea	Operación y mantenimiento	Transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	Los derrames accidentales durante el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de construcción, podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad del agua subterránea	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Disminución de la calidad del agua subterránea por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, durante la etapa de construcción.	Los derrames accidentales y el manejo de los productos estabilizadores y asfálticos, durante los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, podrán provocar la modificación de la calidad del agua subterránea si estos llegan a infiltrarse.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B
Recarga	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Recarga	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Recarga	Construcción	Formación de terraplenes, subbases y bases	Disminución de la recarga de agua por la formación de terraplenes, subbases y bases en la etapa de construcción.	Las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases en la etapa de construcción provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Recarga	Construcción	Capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga	Disminución de la recarga de agua por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga en la etapa de construcción.	Las actividades propias de la formación de capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga en la etapa de construcción provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Recarga	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución de la recarga de agua por el tendido de carpeta asfáltica en la etapa de construcción.	Las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica en la etapa de construcción provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				<b>recarga del agua en la zona del proyecto.</b>			
Recarga	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades de almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento, provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad y la recarga del agua en la zona del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
<b>Paisaje</b>							
Calidad estético-paisajística	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	El almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio añadirá elementos visuales distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Calidad estético-paisajística	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	El almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción añadirá elementos visuales distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad estético-paisajística	Construcción	Cortes y abatimiento de taludes	Disminución de la calidad estético-paisajística por cortes y abatimiento de taludes.	Las actividades propias de cortes y abatimiento de taludes, añadirán elementos visuales distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Calidad estético-paisajística	Construcción	Tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente	Disminución de la calidad estético-paisajística por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	Las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente, añadirán elementos visuales distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Calidad estético-paisajística	Construcción	Obras menores de drenaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el establecimiento de drenaje menor.	El establecimiento de obras de drenaje menor añadirá elementos visuales distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.	-D, P, Pn, I, Nm	-0.796	A
Calidad estético-paisajística	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la	El almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento, añadirá elementos visuales	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			etapa de operación y mantenimiento.	distintos a los actuales, disminuyendo la calidad estético-paisajística de la zona del proyecto.			
<b>Bióticos</b>							
<b>Flora</b>							
Abundancia de flora	Preparación del sitio	Desmonte	Disminución de la abundancia de especies de flora por las actividades de desmonte.	La remoción de la vegetación existente en la superficie del proyecto, disminuirá la abundancia de las especies de flora en las proximidades del proyecto.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Cobertura	Preparación del sitio	Desmonte	Remoción de la cobertura de la vegetación por las actividades de desmonte.	La remoción de la vegetación existente en la superficie del proyecto, eliminará la cobertura de la vegetación.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.524	B
<b>Fauna</b>							
Abundancia de fauna	Construcción	Obras menores de drenaje	Reducción de la mortandad por atropellamiento de individuos.	Las obras de drenaje menor serán modificadas para que puedan ser usadas como cruces de fauna, disminuyendo la mortandad de individuos por atropellamiento.	+In, P, L	0.66	M
Distribución de fauna	Preparación del sitio	Concentración del personal	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal	Las actividades del personal durante la etapa de preparación del sitio	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
			en la etapa de preparación del sitio.	impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.			
Distribución de fauna	Preparación del sitio	Operación de vehículos y maquinaria	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	La operación de vehículos y maquinaria durante la etapa de preparación del sitio impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Distribución de fauna	Preparación del sitio	Almacenamiento al aire libre de materiales	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de preparación del sitio.	El almacenamiento al aire libre de material durante la etapa de preparación del sitio impedirá el asentamiento de la fauna en dicha superficie.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Distribución de fauna	Preparación del sitio	Desmante	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades propias del desmante.	Las actividades propias del desmante durante la etapa de preparación del sitio, impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en dicha superficie.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Distribución de fauna	Construcción	Concentración del personal	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal en la etapa de construcción.	Las actividades del personal durante la etapa de construcción, impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Distribución de fauna	Construcción	Operación de vehículos y maquinaria	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	La operación de vehículos y maquinaria durante la etapa de construcción, impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Distribución de fauna	Construcción	Almacenamiento al aire libre de materiales	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de construcción.	El almacenamiento al aire libre de material durante la etapa de construcción impedirá el asentamiento de la fauna en dicha superficie.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
Distribución de fauna	Construcción	Obras menores de drenaje	Reducción del efecto barrera.	Las obras de drenaje menor serán modificadas para que puedan ser usadas como cruces de fauna, disminuyendo el efecto barrera provocado por el proyecto.	+In, P, L	0.66	M
Distribución de fauna	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Ahuyentamiento de fauna por la circulación de vehículos particulares.	La circulación de vehículos particulares impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Distribución de fauna	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Las actividades del personal durante la etapa de operación y mantenimiento, impedirán la distribución y asentamiento de la fauna	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				en las inmediaciones del proyecto.			
Distribución de fauna	Operación y mantenimiento	Operación de vehículos y maquinaria	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	La operación de vehículos y maquinaria durante la etapa de operación y mantenimiento, impedirán la distribución y asentamiento de la fauna en las inmediaciones del proyecto.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B
Distribución de fauna	Operación y mantenimiento	Almacenamiento al aire libre de materiales	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	El almacenamiento al aire libre de material durante la etapa de operación y mantenimiento impedirá el asentamiento de la fauna en dicha superficie.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B
<b>Antrópico</b>							
<b>Social</b>							
Calidad de vida	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	<b>Aumento de la calidad de vida por mejora en la velocidad de traslados.</b>	<b>La calidad de vida se verá beneficiada por el aumento en la velocidad de los traslados.</b>	<b>+D, P, R</b>	<b>0.887</b>	<b>A</b>
Calidad de vida	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación rutinaria	Aumento de la calidad de vida por los trabajos de conservación rutinaria.	La calidad de vida se verá beneficiada por una superficie de rodamiento más estable, así como una vía de comunicación más segura para los usuarios	+D, T, R	0.66	M

Elemento	Etapas	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
Calidad de vida	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Aumento de la calidad de vida por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	La calidad de vida se verá beneficiada por una superficie de rodamiento más estable, así como una vía de comunicación más segura para los usuarios	+D, T, R	0.66	M
<b>Económico</b>							
Actividades productivas	Operación y mantenimiento	Circulación diaria de vehículos	Aumento de las actividades productivas por mejora en la velocidad de traslados.	<b>Las actividades productivas calidad de vida se verán beneficiada por el aumento en la velocidad de los traslados, facilitando así el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento económico y social de esta zona.</b>	+D, P, R	0.887	A
Actividades productivas	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación rutinaria	Aumento de las actividades productivas por los trabajos de conservación rutinaria.	Las actividades productivas se verán beneficiadas por una superficie de rodamiento más estable, así como una vía de comunicación más segura para los usuarios, facilitando así el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento	+D, T, R	0.66	M

Elemento	Etapa	Actividad generadora de impacto	Impacto	Descripción del impacto	Caracterización	Valor	Jerarquización
				económico y social de esta zona.			
Actividades productivas	Operación y mantenimiento	Trabajos de conservación periódica y de reconstrucción	Aumento de las actividades productivas por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	Las actividades productivas se verán beneficiadas por una superficie de rodamiento más estable, así como una vía de comunicación más segura para los usuarios, facilitando así el intercambio de bienes y servicios que se verá reflejado en el crecimiento económico y social de esta zona.	+D, T, R	0.66	M
Empleo	Preparación del sitio	Concentración del personal	Generación de empleo por contratación de personal en la etapa de preparación del sitio	Se crearán nuevos empleos para la etapa de preparación del sitio. La mayoría de la mano de obra contratada será local.	+D, Mp, L	0.66	M
Empleo	Construcción	Concentración del personal	Generación de empleo por contratación de personal en la etapa de construcción.	Se crearán nuevos empleos para la etapa de construcción. La mayoría de la mano de obra contratada será local.	+D, Mp, L	0.66	M
Empleo	Operación y mantenimiento	Concentración del personal	Generación de empleo por contratación de personal en la etapa de operación y mantenimiento.	Se crearán nuevos empleos para la etapa de operación y mantenimiento. La mayoría de la mano de obra contratada será local.	+D, Mp, L	0.66	M



---

## **V.5. IMPACTOS RESIDUALES.**

Se entiende como impactos residuales aquellos impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas de prevención o mitigación. La identificación de este tipo de impactos es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del Proyecto sobre el ambiente.

En este caso, los impactos residuales son 11, su valor de magnitud es alto (A), y están relacionados con cortes y abatimiento de taludes, formación de terraplenes, subbases y bases, capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, tendido de carpeta asfáltica y obras menores de drenaje (Tabla V.14).

Es importante mencionar que la identificación de estos impactos como residuales esta dada por su carácter de permanentes, más que por su carácter de no mitigables, ya que la naturaleza del Proyecto no concidera el abandono del sitio.

Los impactos residuales identificados incidirán sobre el relieve, las características físicas del suelo, la recarga y la calidad estético-paisajística.

Todos los impactos residuales se limitarán a la superficie del camino actual que será modernizado por el Proyecto, que es una superficie previamente impactada por su uso (incluyendo los factores recarga de agua, calidad estético – paisajística, relieve y características físicas del suelo).

Los impactos por cortes y abatimiento de taludes y por el establecimiento de obras de drenaje menor, incidirán sobre una fracción mínima de la superficie del proyecto.

Por lo anterior, se considera que los impactos residuales identificados en el Proyecto no comprometen la integridad y funcionalidad del Sistema Ambiental.

## **V.6. CONCLUSIONES.**

Se identificó un máximo de 494 interacciones de impacto (producto de 26 factores de afectación y 19 factores ambientales de incidencia), de las cuales 147 se prevee se generen en el desarrollo del Proyecto, lo que representa el 29.76% de afectación del marco ambiental teórico.

De los 147 impactos identificados, 135 son impactos adversos y 12 son benéficos. De los impactos adversos, sólo 11 son valorados con magnitud alta, dos con magnitud moderada y el resto con magnitud baja. De los impactos benéficos dos son considerados con magnitud alta y 10 con magnitud moderada.

Los impactos adversos de magnitud alta son los de mayor relevancia en el Proyecto y son también los identificados como residuales. Su afectación incide sobre el relieve, la recarga de agua, las características físicas del suelo y la calidad estético paisajística.

Los impactos residuales se limitarán a la superficie del camino actual que será modernizado por el Proyecto, que es una superficie previamente impactada por su uso (incluyendo los factores recarga de agua, calidad estético – paisajística y relieve).

La identificación de los impactos como residuales esta dada por su carácter de permanentes, más qe por su carácter de no mitigables, ya que la naturaleza del Proyecto no concidera el abandono del sitio.

Por lo anterior, se considera que los impactos identificados en el Proyecto son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga de Sistema Ambiental Regional definido para el Proyecto.



## **VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del Sistema Ambiental**

### **VI.1. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL**

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) representa un sistema de implementación de las medidas de prevención y mitigación, para atenuar los impactos ambientales derivados del Proyecto y hacer compatibles sus actividades con las de sustentabilidad ambiental y social en esta región del Estado de Guerrero.

El PMA incluye las medidas preventivas y de mitigación propuestas para el Proyecto, además de seis programas ambientales, para garantizar que la ejecución del Proyecto cause la menor afectación posible al Sistema Ambiental (SA) definido para el Proyecto.

Los programas propuestos del PMA para el control y manejo de impactos ambientales son:

- Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Programa de manejo de residuos.
- Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
- Programa de contingencias.
- Programa de reforestación.
- Programa de seguimiento y supervisión.

#### **VI.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Las medidas propuestas para este Proyecto han sido analizadas de manera integral, teniendo como finalidad prevenir al máximo la generación de impactos adversos por el desarrollo del Proyecto. Su selección obedece a un conjunto de criterios de viabilidad técnica, económica, eficacia y facilidad de implementación.



La descripción de las medidas de prevención y mitigación, específicas para los impactos ambientales adversos identificados en cada una de las etapas del Proyecto se señalan en los siguientes apartados.

### **VI.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, se describen de manera sistemática, considerando en primer término la agrupación de acuerdo al propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta forma las medidas se clasifican en medidas preventivas y de mitigación.

- Medias preventivas. Son el conjunto de acciones que se deberán ejecutar para evitar efectos previsibles de deterioro ambiental. Son aplicables a impactos caracterizados como indirectos y su implementación se realiza antes de que se genere el impacto.
- Medidas de mitigación. Son el conjunto de acciones que se deberán ejecutar para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes. Son aplicables a impactos caracterizados como directos y su implementación se realiza una vez generado el impacto.

A su vez, las medidas de mitigación se clasifican como medidas de rehabilitación, de compensación y de reducción.

- Medidas de reducción. Son aquellas medidas propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- Medidas de compensación. Estas medidas no evitan la aparición del efecto o anula o atenúa pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado. Son aplicables a impactos residuales. Su implementación se lleva a cabo en cualquier momento del proyecto.
- Medidas de rehabilitación. Son medidas encaminadas a la rehabilitación de los servicios ambientales perdidos a partir de las afectaciones. Su implementación se realiza una vez finalizado el proyecto.



### **VI.1.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN A CONSIDERAR**

Con base en los impactos identificados para el Proyecto, se proponen las medidas preventivas y de mitigación, necesarias para ayudar a prevenir, aminorar o compensar los impactos generados.

Para el Proyecto se proponen 27 medidas. 15 son de tipo preventivo y 12 de mitigación. De las medidas de mitigación, nueve son de reducción, dos de rehabilitación y dos de compensación. Una de las medidas funge como preventiva y de mitigación (Tabla VI.1).

De las 27 medidas propuestas, 21 son para la etapa de preparación del sitio, de las cuales 12 son preventivas, siete son de reducción, dos de rehabilitación y una de compensación; 24 son para la etapa de construcción, de las cuales 13 son preventivas, ocho son de reducción, dos de rehabilitación y dos de compensación; y 22 son para a etapa de operación y mantenimiento, de las cuales 14 son preventivas, siete de reducción y dos de rehabilitación (Tabla VI.1).

## CAPITULO VI



**Tabla VI.1. Número de medidas propuestas por etapa de Proyecto.**

Medidas	Tipo de medida			Etapa de aplicación			
	Preventiva	Mitigación			Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Reducción		Rehabilitación	Compensación				
Abastecimiento seguro de combustible	x				x	x	x
Almacenamiento seguro de combustible	x				x	x	x
Ángulo óptimo de los taludes				x		x	
Áreas de reparación o mantenimiento de vehículos y maquinaria impermeables	x				x	x	x
Contenedores de residuos.	x				x	x	x
Cubiertas en bandas transportadoras y tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras		x				x	
Cubiertas en transporte o en contenedores de material	x	x			x	x	x
Disposición de residuos vegetales del desmonte y del despalme	x				x		
Disposición de sobrantes de la construcción y el mantenimiento	x					x	x
Disposición de sobrantes de productos estabilizadores y la mezcla de concreto asfáltico	x					x	x
Identificación y manejo de derrame de hidrocarburos.		x			x	x	x
Identificación y manejo de derrame de productos estabilizadores y asfálticos.		x				x	x

## CAPITULO VI



Medidas	Tipo de medida			Etapa de aplicación			
	Preventiva	Mitigación			Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Reducción		Rehabilitación	Compensación				
Inspección de los sistemas de combustible	x				x	x	x
Límite de velocidad		x			x	x	x
Límite máximo permisible de emisión de ruidos		x			x	x	x
Manejo de residuos peligrosos	x				x	x	x
Mantenimiento de la cobertura vegetal.		x			x	x	x
Reforestación				x	x	x	
Rescate y reubicación de individuos de especies de fauna de lento desplazamiento, ahuyentamiento de especies de amplia movilidad.	x				x	x	x
Rescate y reubicación de individuos de especies de flora de interés económico y social o dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.		x			x		
Restitución de vegetación			x		x	x	x
Retiro de materiales			x		x	x	x
Riego de superficies expuestas		x			x	x	x
Sanitarios portátiles.	x				x	x	x
Señalética de residuos sólidos y sanitarios	x						x
Transporte seguro de combustible	x				x	x	x

## CAPITULO VI



Medidas	Tipo de medida				Etapa de aplicación		
	Preventiva	Mitigación			Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
		Reducción	Rehabilitación	Compensación			
Verificación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria.	x				x	x	x
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>22</b>

## CAPITULO VI



Por componente ambiental, cuatro de las medidas propuestas atienden los impactos del componente geomorfología, 16 del suelo, nueve del aire, 19 de la hidrología superficial, 14 de la hidrología subterránea, tres del paisaje, cinco del componente fauna y dos de la flora (Tabla VI.2).

**Tabla VI.2. Número de medidas propuestas por componente ambiental.**

Componente	Num. impactos	Tipo de medidas				Num. medidas
		Preventiva	Reducción	Rehabilitación	Compensación	
Geomorfología	5			2	2	4
Suelo	27	11	2	2	1	16
Aire	39	3	6			9
Hidrología superficial	26	13	4	2		19
Hidrología subterránea	19	9	2	2	1	14
Paisaje	6			2	1	3
Fauna	11	1	1	2	1	5
Flora	2		1		1	2

La Tabla VI.3 muestra las fichas técnicas de cada medida propuesta, indicando en primera instancia el resumen de los impactos a los que atiende y el tipo de medida; posteriormente se muestra la descripción de la medida, incluyendo la ubicación de su ejecución, el responsable de ejecutarla, el responsable de su revisión y seguimiento y los indicadores de éxito.

## CAPITULO VI



**Tabla VI.3. Medidas de prevención y mitigación propuestas para los impactos identificados en el proyecto. Para la Caracterización de impactos (C): D, directo; In, indirecto; P, permanente; Mp, mediano plazo; T, temporal; R, regional; L, local; Pn, puntual; I, irreversible; Rs, residual; Rv, reversible; Nm, no mitigable; Mm, moderadamente mitigable; M, mitigable. Para la jerarquización de impactos (J): A, alto; M, moderado, B, bajo.**

<b>Abastecimiento seguro de combustible</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>

## CAPITULO VI



El abastecimiento se realizará en áreas desprovistas de vegetación, alejadas de escurrimientos de agua superficiales, bajo sombra, impermeabilizada por medio de sellos de arcilla compactada al 95% Proctor de 10 cm de espesor, se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.	
Ubicación de la medida	Áreas previstas para el abastecimiento de combustible
Responsable de su ejecución	Contratista
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto
Indicadores de éxito	Ausencia de derrames accidentales durante el proceso de abastecimiento de combustible

<b>Almacenamiento seguro de combustible</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>

## CAPITULO VI



Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	Preventiva
<p>El almacenamiento de combustible será temporal, en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados.</p> <p>El área de almacenamiento estará desprovista de vegetación, alejada de escurrimientos de agua superficiales, bajo sombra e impermeabilizada por medio de sellos de arcilla compactada al 95% Proctor de 10 cm de espesor. Se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.</p>					
Ubicación de la medida	Lugares destinados para el almacenamiento temporal de combustible				
Responsable de su ejecución	Contratista				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto				
Indicadores de éxito	Ausencia de derrames accidentales durante el proceso de almacenamiento temporal de combustible				

<b>Ángulo óptimo de los taludes</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por nivelación, compactación del suelo y cortes.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.796	A	Compensación
<p>Los sitios que hayan requerido cortes en taludes serán dejados con un ángulo óptimo para evitar el deslizamiento de materiales.</p>					

## CAPITULO VI



Ubicación de la medida	En áreas donde la corrección de curva requiera de cortes en taludes.
Responsable de su ejecución	Contratista
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto
Indicadores de éxito	Ausencia de derrumbes o de desplazamiento de materiales en las áreas de trabajo.

### Áreas de reparación o mantenimiento de vehículos y maquinaria impermeables

Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>

Las actividades de reparación o mantenimiento emergente de vehículos o maquinaria, deberá realizarse sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del área del proyecto, En caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas para contener cualquier posible derrame.

Ubicación de la medida	Áreas dispuestas para la reparación o mantenimiento de vehículos y maquinaria.
Responsable de su ejecución	Contratista.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.

## CAPITULO VI



Indicadores de éxito	Ausencia de derrames accidentales durante el proceso mantenimiento de de vehículos y maquinaria.
----------------------	--

<b>Contenedores de residuos</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Colocación estratégica de contenedores para clasificar y almacenar los residuos generados en cada sitio de trabajo. Los residuos orgánicos no permanecerán más de una semana en los contenedores, con la finalidad de evitar la generación de malos olores, la proliferación de fauna nociva y la atracción de fauna silvestre al sitio.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.				

## CAPITULO VI



Responsable de su ejecución	Contratista.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Superficie del proyecto libre de residuos sólidos y sanitarios.

<b>Cubiertas en bandas transportadoras y tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución de la calidad del aire por formación de terraplenes, subbases y bases.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por formación de terraplenes, subbases y bases.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Las bandas transportadoras y las tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras deberán cubrirse con lonas.					
Ubicación de la medida	Bandas transportadoras y tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Área del proyecto con niveles bajos de PST				

## CAPITULO VI



<b>Cubiertas en transporte o en contenedores de material</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Se utilizarán cubiertas en los camiones que realicen los acarrees de material para evitar la dispersión de material particulado por la acción del viento.					
Ubicación de la medida	Vehículos de carga.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Área del proyecto con niveles bajos de PST				

<b>Disposición de residuos vegetales del desmonte y del despalme</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida

## CAPITULO VI



Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de desmonte en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Los residuos vegetales producidos en estas etapas serán retirados y llevados a un sitio autorizado para su confinamiento y posterior reutilización.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Frentes de trabajo libres de material sobrante de la construcción.				

<b>Disposición de sobrantes de la construcción y el mantenimiento</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por cortes y abatimiento de taludes.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por formación de terraplenes, subbases y bases.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el establecimiento de obras de drenaje menor.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación rutinaria.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Los residuos producidos en la etapa de construcción y mantenimiento serán retirados y llevados a un sitio autorizado para su confinamiento o reutilización.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Frentes de trabajo libres de material sobrante de la construcción y el mantenimiento.				

## CAPITULO VI



<b>Disposición de sobrantes de productos estabilizadores y la mezcla de concreto asfáltico</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, P, Pn, Rv, M	- 0.524	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, P, Pn, Rv, M	- 0.524	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
La disposición de sobrantes de productos estabilizadores y la mezcla de concreto asfáltico deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.				
Responsable de su ejecución	Contratista				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Frentes de trabajo libres de sobrantes de la mezcla de concreto asfáltico.				

## CAPITULO VI



<b>Identificación y manejo de derrame de hidrocarburos</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



<b>Identificación y manejo de derrame de hidrocarburos</b>					
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
En caso de que se presente un derrame, se atenderá de acuerdo a los planes de acción de la empresa contratista.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo				
Responsable de su ejecución	Contratista				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Superficie de los frentes de trabajo libre de derrames de aceite, combustibles y cualquier sustancia citada en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.				

<b>Identificación y manejo de derrame de productos estabilizadores y asfálticos</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción, durante la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
En caso de que se presente un derrame, se atenderá de acuerdo a los planes de acción de la empresa contratista.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo				
Responsable de su ejecución	Contratista				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Superficie de los frentes de trabajo libre de derrames de productos estabilizadores y asfálticos.				

<b>Inspección de los sistemas de combustible</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Se inspeccionará periódicamente que los sistemas de combustibles de vehículos y maquinaria no tengan fugas.					
Ubicación de la medida	Vehículos y maquinaria.				

## CAPITULO VI



Responsable de su ejecución	Contratista.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Ausencia de derrames accidentales por la operación de vehículos y maquinaria

<b>Límite de velocidad</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
El tránsito de los vehículos tendrá límites de velocidad, lo que minimizarán el levantamiento de material particulado y la emisión de ruidos					
Ubicación de la medida	Toda la superficie del proyecto.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Área del proyecto con niveles bajos de PST y de emisiones de ruido.				

<b>Límite máximo permisible de emisión de ruidos</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del despalme.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por cortes y abatimiento de taludes.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el establecimiento de obras de drenaje menor.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>

Se tomará como referencia lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Ubicación de la medida	Frentes de trabajo
Responsable de su ejecución	Contratista.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.

## CAPITULO VI



Indicadores de éxito | Área del proyecto con niveles de emisión de ruido permisibles.

<b>Manejo de residuos peligrosos</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Preventiva
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Preventiva
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	Preventiva
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	Preventiva

## CAPITULO VI



<b>Manejo de residuos peligrosos</b>					
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	<b>Preventiva</b>
<p>Los residuos peligrosos que se generen, como grasas, aceites, estopas impregnadas con aceites, baterías usadas, solventes, lubricantes de motor usados, pinturas, y los envases de estos, se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.</p>					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Superficie de los frentes de trabajo libre de residuos peligrosos.				

<b>Mantenimiento de la cobertura vegetal</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



<b>Mantenimiento de la cobertura vegetal</b>					
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del despalme.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por cortes y abatimiento de taludes.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de la formación de terraplenes, subbases y bases.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de las capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias del tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el establecimiento de obras de drenaje menor.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la circulación de vehículos particulares.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la circulación de vehículos particulares	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna por la circulación de vehículos particulares.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por el movimiento de materiales durante la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación rutinaria.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución del confort sonoro por las actividades propias de los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



<b>Mantenimiento de la cobertura vegetal</b>	
Se procurará en la medida de lo posible, mantener con cobertura vegetal las áreas adyacentes al proyecto, con el fin de amortiguar la dispersión de PST y de las emisiones sonoras, además de mantener las poblaciones de fauna estables en las inmediaciones del proyecto.	
Ubicación de la medida	Inmediaciones del proyecto donde sea posible.
Responsable de su ejecución	Promovente.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Mantenimiento de la cobertura vegetal en las inmediaciones del proyecto.

<b>Reforestación</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Compensación</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el desmonte en la etapa de preparación del suelo.	-D, P, Pn, Rv, M	-0.524	B	<b>Compensación</b>
Suelo	Las actividades de compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio provocarán la compactación del suelo, afectando su permeabilidad.	-D, P, Pn, Rs, M	-0.592	M	<b>Compensación</b>
Flora	Remoción de la cobertura de la vegetación por las actividades de desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.524	B	<b>Compensación</b>
Flora	Disminución de la abundancia de especies de flora por las actividades de desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	<b>Compensación</b>

## CAPITULO VI



Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades propias del desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	Compensación
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por el despalme en la etapa de preparación del sitio.	-D, P, Pn, Rv, M	- 0.52 4	B	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el despalme en la etapa de preparación del suelo.	-D, P, Pn, Rv, M	- 0.52 4	B	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por cortes y abatimiento de taludes.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por cortes y abatimiento de taludes.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por formación de terraplenes, subbases y bases.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por la formación de terraplenes, subbases y bases en la etapa de construcción.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga en la etapa de construcción.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el tendido de carpeta asfáltica en la etapa de construcción.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	Compensación

## CAPITULO VI



	Disminución de la recarga de agua por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio.	-D, P, Pn, Rs, M	- 0.59 2	M	<b>Compensación</b>
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	<b>Compensación</b>
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el establecimiento de drenaje menor.	-D, P, Pn, I, Nm	- 0.79 6	A	<b>Compensación</b>

Se llevará a cabo la reforestación dentro del derecho de vía, donde sea posible, con especies locales, con la finalidad de compensar la modificación de las características físicas del suelo, la disminución de la recarga de agua y la afectación de la calidad estético - paisajística.

Ubicación de la medida	Derecho de vía del proyecto donde sea posible.
Responsable de su ejecución	Promovente.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Establecimiento de la reforestación.

### Rescate y reubicación de individuos de especies de fauna de lento desplazamiento, ahuyentamiento de especies de amplia movilidad.

Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>

## CAPITULO VI



Se llevará a cabo la captura y reubicación de especies de lento desplazamiento, y el ahuyentamiento de especies de amplia movilidad, con la finalidad de que se establezcan en áreas libres de afectación por el proyecto. Estas actividades se darán en el ancho de calzada (7 m) y hasta 4 m a cada costado de esta, para asegurar que la fauna no será afectada.

Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.
Responsable de su ejecución	Promovente.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Número de individuos rescatados y reubicados.

<b>Rescate y reubicación de individuos de especies de flora de interés económico y social o dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Flora	Remoción de la cobertura de la vegetación por las actividades de desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.524	B	<b>Reducción</b>
Flora	Disminución de la abundancia de especies de flora por las actividades de desmonte.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>

Se realizará el rescate y reubicación de individuos de flora de especies de interés económico y social o dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que por su talla y condición sean susceptibles de ello. Su reubicación se realizará en el derecho de vía del proyecto, donde sea posible.

Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.
Responsable de su ejecución	Promovente.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Número de individuos rescatados y reubicados.

## CAPITULO VI



<b>Restitución de vegetación</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>

## CAPITULO VI



<b>Restitución de vegetación</b>					
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Rehabilitación</b>
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Rehabilitación</b>
<p>Una vez que los lugares de almacenamiento de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustibles estén libres de aglomeraciones y lo más posible a su condición inicial posible, se restituirá la vegetación con elementos propios de la zona.</p>					
Ubicación de la medida	Lugares de almacenamiento al aire libre de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustible.				
Responsable de su ejecución	Promovente.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Establecimiento de la restitución de la vegetación.				

## CAPITULO VI



<b>Retiro de materiales</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación

## CAPITULO VI



<b>Retiro de materiales</b>					
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	-0.456	B	Rehabilitación
Geomorfología	Modificación de la topografía natural del terreno por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Hidrología subterránea	Disminución de la recarga de agua por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Paisaje	Disminución de la calidad estético-paisajística por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre por el almacenamiento de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.388	B	Rehabilitación
<p>Una vez que los lugares de almacenamiento de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustible dejen de ser funcionales, se retirarán los restos de materiales existentes y se dejará la superficie libre de aglomeraciones y lo más cercano posible a su condición inicial.</p>					
Ubicación de la medida	Lugares de almacenamiento al aire libre de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustible				
Responsable de su ejecución	Contratista				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto				
Indicadores de éxito	Lugares de almacenamiento al aire libre de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustible libres de materiales				

## CAPITULO VI



<b>Riego de superficies expuestas</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el desmonte en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de desmonte en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el despalme en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la compactación del terreno natural en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	-D, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción.	-D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



Aire	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por cortes y abatimiento de taludes.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por cortes y abatimiento de taludes.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por formación de terraplenes, subbases y bases.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por formación de terraplenes, subbases y bases.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por capas estabilizadas y riegos de impregnación y de liga.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla en caliente.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el tendido de carpeta asfáltica con mezcla caliente.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por el establecimiento de obras de drenaje menor.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>

## CAPITULO VI



Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, L, Rv, M	- 0.45 6	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el almacenamiento al aire libre de materiales en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por los trabajos de conservación rutinaria.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación rutinaria.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por los trabajos de conservación periódica y reconstrucción.	-D, T, Pn, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por los trabajos de conservación periódica y de reconstrucción.	-In, T, L, Rv, M	- 0.38 8	B	<b>Reducción</b>

Realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo susceptibles de formar tolváneras, para evitar la dispersión de material particulado y polvos hacia las zonas aledañas.

Ubicación de la medida	Áreas de trabajo susceptibles de formar tolváneras
Responsable de su ejecución	Contratista.
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.
Indicadores de éxito	Área del proyecto con niveles bajos de PST

### Sanitarios portátiles

## CAPITULO VI



Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	-0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de preparación del sitio.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de construcción.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Contaminación física del suelo por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, Pn, Rv, M	-0.32	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por las actividades del personal en la etapa de operación y mantenimiento.	-In, T, L, Rv, M	0.388	B	<b>Preventiva</b>
Se contratará a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de su operación, mantenimiento y disposición final de desechos, registrada debidamente ante la autoridad competente.					
Ubicación de la medida	Frentes de trabajo.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Superficie del proyecto libre de residuos sólidos y sanitarios.				

## CAPITULO VI



<b>Señalética de residuos sólidos y sanitarios</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Contaminación física del suelo por circulación de vehículos particulares.	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por la circulación de vehículos particulares	-In, T, L, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Se establecerán señalamientos que promuevan el manejo adecuado de residuos sólidos y sanitarios.					
Ubicación de la medida	Toda la superficie del proyecto.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Superficie del proyecto libre de residuos sólidos y sanitarios.				

<b>Transporte seguro de combustible</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible en la etapa de preparación del sitio.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de construcción.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Suelo	Modificación de las características químicas del suelo por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, Pn, Rv, M	- 0.388	B	<b>Preventiva</b>

## CAPITULO VI



Hidrología superficial	Disminución de la calidad del agua superficial por el transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad del agua subterránea por transporte, abastecimiento y almacenamiento de combustible durante la etapa de operación y mantenimiento.	-In, Mp, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
El combustible requerido para la operación de vehículos y maquinaria deberá estar contenido en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados, se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.					
Ubicación de la medida	Tambos contenedores de combustible.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				
Indicadores de éxito	Ausencia de derrames accidentales durante el proceso de transporte de combustible.				

<b>Verificación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria</b>					
Componente atendido	Impacto atendido	Caracterización	Valor	Jerarquización	Medida
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de preparación de sitio	D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción	D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Aire	Disminución de la calidad del aire por la operación de vehículos y maquinaria en la etapa de operación y mantenimiento	D, T, L, Rv, M	- 0.456	B	<b>Preventiva</b>
Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045- SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria					
Ubicación de la medida	Vehículos y maquinaria.				
Responsable de su ejecución	Contratista.				
Revisión y seguimiento	Supervisor ambiental del proyecto.				

## CAPITULO VI

---



Indicadores de éxito

Área del proyecto con niveles bajos de CO<sub>2</sub>,CH<sub>4</sub>,NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>.



### **VI.1.2. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE**

La finalidad de este programa es realizar acciones de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, y delinear una estrategia operativa mediante procedimientos de supervisión ambiental dirigidos a conservar, proteger y restaurar la fauna silvestre vinculada con el Proyecto.

Es un programa específico para atender a las medidas propuestas para la protección de este componente biótico, así como las que señalara la resolución de esta manifestación de impacto ambiental. Los alcances que pretende este programa son:

- Objetivos.
- Acciones específicas a realizar.
- Metodología.
- Mecanismos de interpretación de resultados y medidas correctivas.
- Sitios destinados para la reubicación.
- Monitoreo y seguimiento,
- Implementación de indicadores que puedan ser unidades de evaluación y eficiencia de las medidas de mitigación.
- Determinación taxonómica de la flora silvestre sujeta a rescate y reubicación.
- Programa de actividades.

### **VI.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS**

Este plan busca incorporar en los diseños del Proyecto todos los sistemas necesarios para el manejo y disposición final de los desechos provenientes de cada una de las actividades que van a generar contaminantes potenciales y que pueden alterar las condiciones de salud, la calidad del suelo, calidad del agua, presencia de la vegetación y condiciones del aire y del suelo. Los alcances que se plantean en este programa son:

- Determinar los procedimientos a seguir para la ubicación, recolección, almacenamiento, transporte, disposición temporal y final de los diversos residuos:  
a) desechos sólidos, b) residuos peligrosos y c) residuos de manejo especial,



producto de las diferentes actividades inherentes a la fase de construcción del presente proyecto.

- Establecer procedimientos, a fin de prevenir, minimizar y eliminar los impactos ambientales vinculados a la generación de desechos y/o residuos.
- Definir y establecer las medidas para el control y prevención de la contaminación de aguas y suelos por la presencia de residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico (plástico, papel, vidrio, metal, residuos vegetales, etc.), procurando ubicarlos en un destino final controlado.
- Cumplir con la legislación nacional en las diversas leyes en materia de control, manejo y disposición de los diferentes residuos que se generan.

#### **VI.1.4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA**

Este programa comprende criterios, metodologías y procedimientos bajo estándares de calidad de las acciones de mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto, con la finalidad de prevenir el deterioro o mitigar los procesos de perturbación ambiental provocados por estos. Los alcances planteados en este programa son:

- Determinar las bitácoras y formatos de los reportes de las verificaciones de emisiones de contaminantes, afinaciones y mantenimientos preventivos y correctivos, a toda unidad móvil y/o fija que se usarán en las etapas del proyecto.
- Implementación de indicadores que funcionaran como unidades de evaluación y eficiencia de las medidas de mitigación.
- Establecer los procedimientos para las correcciones y ajustes necesarios.

#### **VI.1.5. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS**

El Programa de contingencias comprende medidas de carácter preventivo y correctivo, con la finalidad de prevenir o suprimir accidentes inherentes a las actividades del Proyecto o por eventos no controlados.

Las medidas de carácter preventivo se aplican a las medidas de seguridad en el proceso, tales como sistemas y/o equipos para protocolos de seguridad en cortes y excavaciones.



Las acciones de carácter correctivo deben disponer de equipos, planes y procedimientos que permitan la supresión de consecuencias en menor tiempo y de forma local cuando se presenten accidentes.

Los eventos fortuitos fuera de control en las actividades de construcción y operación, tales como derrumbes ocasionados por movimientos telúricos o precipitaciones pluviales extraordinarias, se deben aplicar los adecuados protocolos de seguridad y protección civil, para mantener fuera de peligro obras, instalaciones del proyecto, así como áreas adyacentes al mismo y sobretodo mantener fuera de peligro a la población.

### **VI.1.6. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN**

Este programa comprende criterios, metodologías y procedimientos para llevar a cabo, bajo estándares de calidad, acciones de reforestación, como parte de las medidas de compensación propuestas para el Proyecto.

El programa deberá tener estructura con capacidad para implementar acciones emergentes que soporten eventualidades o deficiencias y prevenir el deterioro o remediar los procesos de perturbación ambiental, tanto en la zona de afectación, como en áreas adyacentes al proyecto, así como del sistema ambiental regional. Los alcances que se plantean en este programa son:

- Objetivos
- Mapa georeferenciado, de las superficies a reforestar.
- Selección de especies para reforestar, bajo criterios técnicos y biológicos, solo incluir especies nativas de acuerdo a la estructura de comunidades prevalecientes en el sistema ambiental regional y el proceso se apegue a las condiciones de la sucesión ecológica, con la capacidad de interrelacionar a la fauna silvestre y complementar el desarrollo de un ecosistema acorde a los diversos tipos de vegetación presentes.
- Descripción del manejo técnico en este proceso de reforestación, con la finalidad de mantener las condiciones de las comunidades vegetales prevalecientes en el sistema ambiental regional.
- El periodo de este programa cubrirá el mismo periodo de vida útil del Proyecto.



- Cerca del proyecto la ubicación de un vivero, con la finalidad de producir el material florístico con la capacidad de mantener las actividades de reforestación.
- Implementación de indicadores que puedan ser unidades de evaluación y eficiencia de las medidas de mitigación.
- Programa de actividades acorde a las características de las etapas del Proyecto.

### **VI.1.7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

De acuerdo con el programa de vigilancia, es necesario llevar a cabo un seguimiento por control de bitácoras. La revisión de tales documentos de control de calidad ambiental, debe estar acompañada de supervisión de campo, para la verificación del cumplimiento e implantación de cada programa y este seguimiento debe realizarse en cada una de las etapas del proyecto, así como el desarrollo de indicadores para el control de seguimiento de cada actividad.

### **VI.2. COSTOS DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

Las medidas de mitigación propuestas consisten en elementos tecnológicos, cambio o adecuación en el diseño de obras e infraestructura, y en general, recomendaciones para llevar a cabo una actividad o programa. Se debe hacer hincapié que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, así como la implementación de los siguientes programas: Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, Programa de manejo de residuos, Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, Programa de contingencias, Programa de reforestación y la Propuesta de Ubicación de Pasos de Fauna, se deberá ser particularmente riguroso para cumplir con los objetivos que plantea cada uno de ellos.

De manera preliminar se establecen los costos que generan cada una de dichas medidas y programas, este análisis general de costos toma en el análisis unitario de los costos se determina y detallan en la Tabla VI.4.

## CAPITULO VI



**Tabla VI.4. Costos de la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto.**

Medida	Descripción	Costo unitario	Necesidades	Costo Total
Abastecimiento seguro de combustible	El abastecimiento se realizará en áreas desprovistas de vegetación, alejadas de escurrimientos de agua superficiales, bajo sombra, impermeabilizada por medio de sellos de arcilla compactada al 95% Proctor de 10 cm de espesor, se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Almacenamiento seguro de combustible	El almacenamiento de combustible será temporal, en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados. El área de almacenamiento estará desprovista de vegetación, alejada de escurrimientos de agua superficiales, bajo sombra e impermeabilizada por medio de sellos de arcilla compactada al 95% Proctor de 10 cm de espesor. Se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Ángulo óptimo de los taludes	Los sitios que hayan requerido cortes en taludes serán dejados con un ángulo óptimo para evitar el deslizamiento de materiales.	Implicito en el costo del Proyecto		
Áreas de reparación o mantenimiento de vehículos y maquinaria impermeables	Las actividades de reparación o mantenimiento emergente de vehículos o maquinaria, deberá realizarse sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del área del proyecto, En caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas para contener cualquier posible derrame.	Implicito en el costo del Proyecto		
Contenedores de residuos.	Colocación estratégica de contenedores para clasificar y almacenar los residuos generados en cada sitio de trabajo. Los residuos orgánicos no permanecerán más de una semana en los contenedores, con la finalidad de evitar la	Instalación de contenedores (incluyendo	5 por año	<b>\$25,000.00</b>

## CAPITULO VI



Medida	Descripción	Costo unitario	Necesidades	Costo Total
	generación de malos olores, la proliferación de fauna nociva y la atracción de fauna silvestre al sitio.	mano de obra) \$1,000.00		
Cubiertas en bandas transportadoras y tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras	Las bandas transportadoras y las tolvas de las plantas de asfalto, concreto y trituradoras deberán cubrirse con lonas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Cubiertas en transporte o en contenedores de material	Se utilizarán cubiertas en los camiones que realicen los acarreos de material para evitar la dispersión de material particulado por la acción del viento.	Implicito en el costo del Proyecto		
Disposición de residuos vegetales del desmonte y del despalle	Los residuos vegetales producidos en estas etapas serán retirados y llevados a un sitio autorizado para su confinamiento y posterior reutilización.	Implicito en el costo del Proyecto		
Disposición de sobrantes de la construcción y el mantenimiento	Los residuos producidos en estas etapas serán retirados y llevados a un sitio autorizado para su confinamiento o reutilización.	Implicito en el costo del Proyecto		
Disposición de sobrantes de productos estabilizadores y la mezcla de concreto asfáltico	La disposición de sobrantes de productos estabilizadores y de la mezcla de concreto asfáltico deberán recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.	Implicito en el costo del Proyecto		
Identificación y manejo de derrame de hidrocarburos.	En caso de que se presente un derrame, se atenderá de acuerdo a los planes de acción de la empresa contratista.	Implicito en el costo del Proyecto		

## CAPITULO VI



Medida	Descripción	Costo unitario	Necesidades	Costo Total
Identificación y manejo de derrame de productos estabilizadores y asfálticos.	En caso de que se presente un derrame, se atenderá de acuerdo a los planes de acción de la empresa contratista.	Implicito en el costo del Proyecto		
Inspección de los sistemas de combustible	Se inspeccionará periódicamente que los sistemas de combustibles de vehículos y maquinaria no tengan fugas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Límite de velocidad	El tránsito de los vehículos tendrá límites de velocidad, lo que minimizarán el levantamiento de material particulado y la emisión de ruidos	Implicito en el costo del Proyecto		
Límite máximo permisible de emisión de ruidos	Se tomará como referencia lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Implicito en el costo del Proyecto		
Manejo de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos que se generen, como grasas, aceites, estopas impregnadas con aceites, baterías usadas, solventes, lubricantes de motor usados, pinturas, y los envases de estos, se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Mantenimiento de la cobertura vegetal.	Se procurará en la medida de lo posible, mantener con cobertura vegetal las áreas adyacentes al proyecto, con el fin de amortiguar la dispersión de PST y de las emisiones sonoras, además de mantener las poblaciones de fauna estables en las inmediaciones del proyecto.	Implicito en el costo del Proyecto		

## CAPITULO VI



Medida	Descripción	Costo unitario	Necesidades	Costo Total
Reforestación	Se llevará a cabo la reforestación dentro del derecho de vía, donde sea posible, con especies locales, con la finalidad de compensar la modificación de las características físicas del suelo, la disminución de la recarga de agua y la afectación de la calidad estético - paisajística.	Superficie de reforestación (ha) \$11,914.1 por ha	9.8 ha	<b>\$116,758.18</b>
Rescate y reubicación de individuos de especies de fauna de lento desplazamiento, ahuyentamiento de especies de amplia movilidad.	Se llevará a cabo la captura y reubicación de especies de lento desplazamiento, y el ahuyentamiento de especies de amplia movilidad, con la finalidad de que se establezcan en áreas libres de afectación por el proyecto. Estas actividades se darán en el ancho de calzada (7 m) y hasta 4 m a cada costado de esta, para asegurar que la fauna no será afectada.	Superficie de rescate (ha) \$15,000	7.2 ha	<b>\$108,000.00</b>
Rescate y reubicación de individuos de especies de flora de interés económico y social o dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se realizará el rescate y reubicación de individuos de flora de especies de interés económico y social o dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que por su talla y condición sean susceptibles de ello. Su reubicación se realizará en el derecho de vía del proyecto, donde sea posible.	Superficie de rescate (ha) \$15,000	7.2 ha	<b>\$108,000.00</b>
Restitución de vegetación	Una vez que los lugares de almacenamiento de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustibles estén libres de aglomeraciones y lo más posible a su condición inicial posible, se restituirá la vegetación con elementos propios de la zona.	Superficie de restitución (ha) \$11,914.1 por ha	1 ha	<b>\$11,914.10</b>
Retiro de materiales	Una vez que los lugares de almacenamiento de materiales y de abastecimiento y almacenamiento de combustible dejen de ser funcionales, se retirarán los restos de materiales	Implicito en el costo del Proyecto		

## CAPITULO VI



Medida	Descripción	Costo unitario	Necesidades	Costo Total
	existentes y se dejará la superficie libre de aglomeraciones y lo más cercano posible a su condición inicial.			
Riego de superficies expuestas	Realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo susceptibles de formar tolvánicas, para evitar la dispersión de material particulado y polvos hacia las zonas aledañas.	Pipa \$300	Una pipa cada 7 días por 5 años	<b>\$78,300.00</b>
Sanitarios portátiles.	Se contratará a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de su operación, mantenimiento y disposición final de desechos, registrada debidamente ante la autoridad competente.	Sanitario portátil (incluye servicio de recolección) \$350.00 por día	2 por año	<b>\$255,500.00</b>
Señalética de residuos sólidos y sanitarios	Se establecerán señalamientos que promuevan el manejo adecuado de residuos sólidos y sanitarios	Implicito en el costo del Proyecto		
Transporte seguro de combustible	El combustible requerido para la operación de vehículos y maquinaria deberá estar contenido en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con los señalamientos adecuados, se inspeccionará periódicamente que no se presenten fugas.	Implicito en el costo del Proyecto		
Verificación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria.	Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045- SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.	Implicito en el costo del Proyecto		
<b>Total</b>				<b>\$650,472.28</b>

## CAPITULO VII



### VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

#### VII. Pronóstico del Escenario.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto **ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de San Marcos en el Estado de Guerrero no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

## CAPITULO VII



### Pronósticos ambientales.

ESCENARIOS				
FACTOR	SIN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	OPERACIÓN DEL PROYECTO
AIRE	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores de la carretera de entronque.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero si podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera y específicamente solo por las emisiones de vehículos automotores y de manera muy baja.

## CAPITULO VII



			evitar la formación de tolveneras se implementaran riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	
SUELO	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
AGUA	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al agua del arroyo provocaría un impacto negativo.	Los impactos del agua se podrían prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual así mismo los cauces perenes existentes no serán modificados por la construcción de la carretera.

## CAPITULO VII



FAUNA	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y de manera puntual con la flora debido a la apertura para agricultura y ganadería.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes.	Operando el camino, no alterara de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
PAISAJE	El paisaje cambiara debido a que se realizara una apertura para una nueva infraestructura.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, y proporcionará seguridad a los usuarios del proyecto.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región no contarán con una nueva carretera que les permite	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto	Con la puesta en operación del proyecto habrá un acceso importante para poder acceder a lugares turísticos	

## CAPITULO VII



	desplazarse más rápido seguro y confortable a lo largo y ancho del propio municipio y del estado, razón por la cual deberían de trasladarse en el camino alimentador más próximo al sitio.	causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	vírgenes, explotando tal situación en una derrama económica para las comunidades inmersas en el trazo carretero a ejecutar y servicios en la región.	
--	--	---	--	--

### VII. Programa de Vigilancia Ambiental.

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (si la empresa constructora no cumple es amonestada).
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Durante la fase de construcción DEL PROYECTO DENOMINADO **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:
  - Seguimiento de las emisiones de ruido
  - Seguimiento de afecciones del suelo

## CAPITULO VII



- Seguimiento de afecciones a la flora y fauna
  - Seguimiento de las emisiones de ruido
- 
- Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción del puente, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:
    - Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
    - Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
    - Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.
    - La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.
    - Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

### **Seguimiento de afecciones sobre los suelos**

## CAPITULO VII

---



- Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.
- Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

## CAPITULO VII



- Los posibles cambios detectados en el entorno del puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

### **Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna.**

- Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.
- Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.
- Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental. Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:
  - Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
  - Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
  - Seguimiento de los niveles sonoros.

## CAPITULO VII



- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
- Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.
- Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:
  - Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
  - Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

## CAPITULO VII



- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.
- Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

- Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

## CAPITULO VII



- Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.
- Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

## CAPITULO VII



*La supervisión ambiental la realiza la Secretaria de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ordenamiento Territorial a través de las distintas residencias en el estado, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él perfil más indicado dentro de la empresa, siendo un Biólogo el especialista para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera correcta.*

### **VII. Conclusiones.**

De acuerdo al estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio presenta vegetación de selva baja caducifolia a lo largo donde se pretende realizar el proyecto, y mayormente los terrenos se encuentran impactados a causa de las actividades antropogénicas para agricultura y ganadería.

Para la región no se reportan especies mencionadas en NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010, por lo que no habrá afectación severa por la construcción **PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DENOMINADO “CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.**

A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de cultivos, potreros y la zona urbana. El incremento de la población de la localidad Monte Alto, podría incidir en la introducción de una red de drenaje, cuyas aguas negras terminarían por

## CAPITULO VII



descargarse en arroyos cercanos y finalizar en la laguna o directo al mar, esta actividad afectaría gravemente la biodiversidad acuática de la zona. En aspectos socioeconómicos alteraría las actividades que se llevaban a cabo en la construcción del proyecto. Las medidas compensatorias propuestas o de mitigación serán a favor de que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema.

La construcción DEL PROYECTO DENOMINADO **“CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, GRO, TRAMO DEL KM 3+000 AL KM 5+000, EN EL ESTADO DE GUERRERO”**, no implicará la introducción de especies exóticas a la comunidad vegetal, propuestas en las medidas de reforestación son con plantas nativas.

Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que el proyecto se integre de manera natural al sistema actual. La carretera a construir se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible que de acuerdo al sitio donde se realizó no causará efectos acumulativos severos que afecten el entorno. Los impactos positivos por la construcción del proyecto son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general.

El objetivo primordial de la carretera es acrecentar la infraestructura vial y contar con un buen acceso a una zona donde se puede habitar dignamente, y de esta manera beneficiar a los pobladores de la región principalmente a las localidades insertas en el área de influencia, dentro del municipio de San Marcos Guerrero.

# CAPITULO VIII



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

### VIII. Metodologías utilizadas

#### VIII. Método para delimitar el Sistema Ambiental (SA)

Se utilizó como herramienta los sistemas de información geográfica SIG utilizando el software Arc Gis 10.1., aunada la evaluación mediante la técnica de sobreposición de capas vectoriales disponibles de las diferentes instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
- Estudios del Inventario Nacional Forestal (INF).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- CONAGUA, INEGI e INE para aspectos hidrográficos.

Una vez estandarizada la cartografía a una proyección UTM (Universal Trasversal of Mercator) del área de estudio se procedió acotar lo que abarcaría el Sistema Ambiental, considerando las capas de:

- Climas
- Uso de suelo y vegetación
- Edafología
- Topoformas
- Curvas de nivel
- Poblaciones y Localidades
- Subcuencas (principalmente las que intervienen en el trazo).

## CAPITULO VIII



Como primer paso, se proyectaron los tipos de climas presentes de forma general a una escala mayor en donde se abarcará la totalidad del proyecto. Posteriormente se trató de percibir si con esta capa existe un límite natural que pueda ir acotando un Sistema Ambiental. Esta capa es un factor importante para los límites este oeste del Sistema Ambiental con límite semicálido subhúmedo, aunque aún sin definir claramente dichas limitantes.

Después de consultar todos los recursos cartográficos del medio abiótico y biótico (vegetación), se procedió a explorar las características hidrográficas de la zona que quedo parcialmente limitada con la capa de climas, curvas de nivel y topofomas. La regionalización consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades espacialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de estas unidades ambientales se analizó su estructura, funcionamiento y diferenciación entre ellas, con el fin de permitir caracterizar los efectos que el proyecto como el que nos ocupa, puede ocasionar en ellas. En la definición del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna y sociales, así como la delimitación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como su función.

La cuenca hidrográfica es la unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (“Parte Aguas”) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o cuencas de orden inferior, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

## CAPITULO VIII



La delimitación de una subcuenca está basada en criterios conjuntos entre el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología (INE), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La metodología está disponible en el documento técnico de Cotler y colaboradores (2007).

De acuerdo a lo anterior se sabe que las cuencas hidrográficas siguen siendo consideradas como la unidad del territorio fundamental para la planeación y el manejo de los recursos naturales. Para el caso de la delimitación del SA del proyecto se adoptaron los criterios de Cotler *et al.*, (2007) y se estableció la cuenca y subcuenca, como el área de estudio ideal por las siguientes condiciones:

1. Por estar limitada con variables topográficas e hidrológicas.
2. Por presentar consistencia y coincidencia con los límites previamente establecidos con la capa de climas y topoformas.

### **VIII. Medio físico**

#### **VIII. Metodología para el medio físico en general**

Se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes del medio físico en la zona.

Se consultaron bases de datos y mapas temáticos editados principalmente por INEGI: Provincias fisiográficas, climas, precipitación, edafología, geología e hidrología. También se consultaron publicaciones con descripciones del medio físico a escalas 1:5,000,000 para extraer la información correspondiente a la zona de estudio.

Otras bases de datos consultadas para la descripción de las condiciones climáticas de la zona de estudio, fueron las publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional y la

## CAPITULO VIII

---



CONAGUA, que llevan registros de al menos los últimos 30 años para la mayoría de las estaciones meteorológicas en el país. En este caso, se utilizaron los datos de 12 estaciones meteorológicas (las más cercanas a la zona en cuestión).

En el trabajo de campo se llevó a cabo la verificación de toda la descripción del medio físico, principalmente del mapa geomorfológico. De este solo se corrigieron algunas unidades en su extensión y límites con respecto a otras unidades. Del resto de los mapas temáticos se hicieron verificaciones; únicamente el mapa edafológico se enriqueció con la descripción de perfiles de suelo.

Los puntos donde se realizaron verificaciones y descripciones fueron registrados con un GPS para su posterior proyección en un mapa, según fuera requerido.

Con los datos de campo y las verificaciones, se procedió a la elaboración del mapa geomorfológico final, los programas utilizados para su edición final fueron los sistemas de información geográfica SIG utilizando el software Arc Gis 10.1.

Se hizo la descripción detallada de todos los aspectos físicos que se encuentran en la zona de estudio; con ello se realizó la mayor parte del capítulo IV.

# CAPITULO VIII

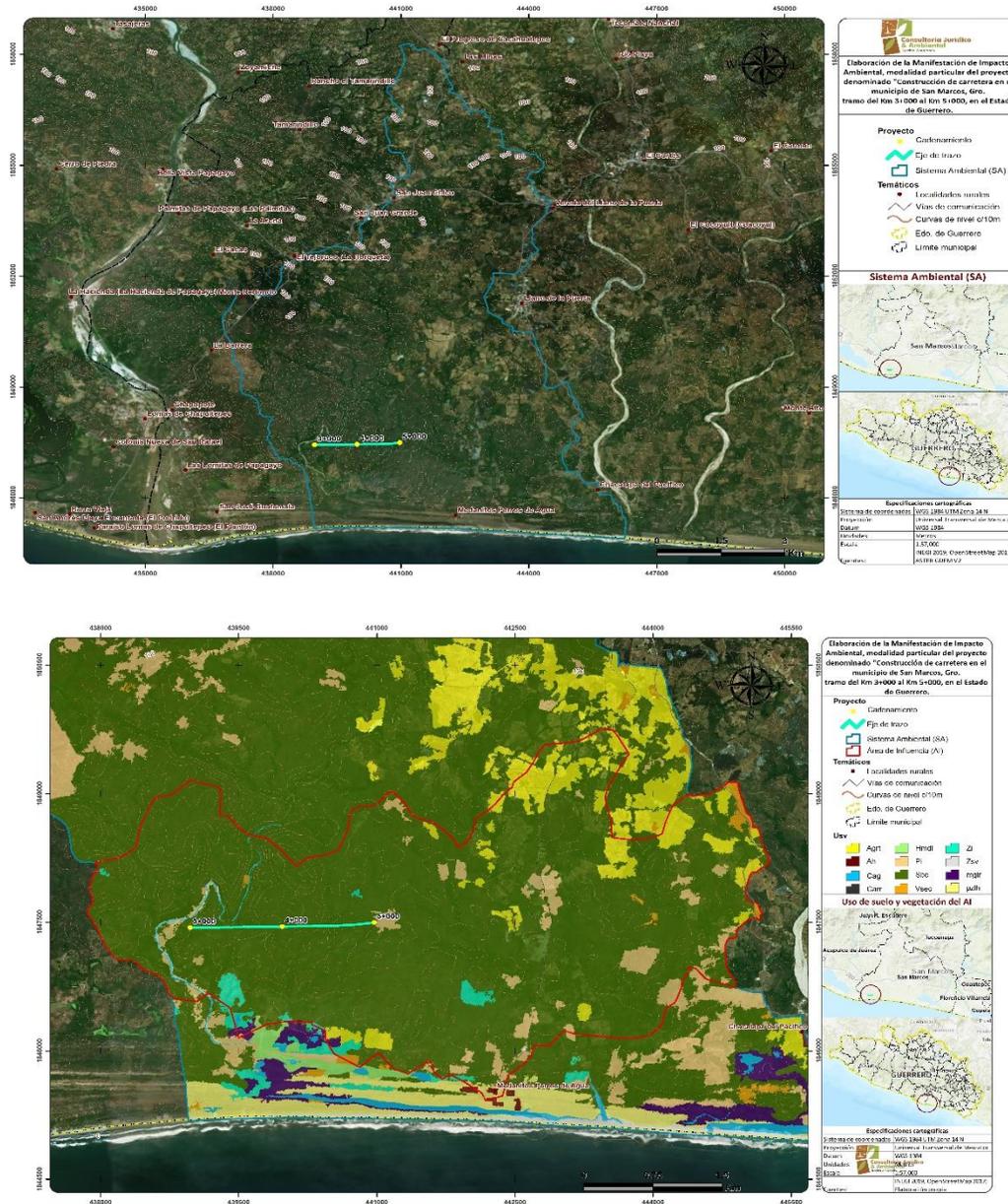


Figura VIII.1. Ubicación del SA y AI, en el municipio de San Marcos.

## CAPITULO VIII



### **VIII. Medio biótico**

#### **VIII. Metodología para vegetación**

##### **a) Trabajo de gabinete**

Se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación en la zona.

Mediante el uso de los mapas topográficos y de vegetación de INEGI escala 1:50,000, se delimitaron las diferentes coberturas de vegetación y uso del suelo.

Con las unidades delimitadas se creó un mapa base y se definieron sendos sitios de muestreo y verificación para recabar la información requerida para el trabajo en campo. Adicionalmente, se revisaron listas florísticas para tener una idea de las especies vegetales que se tienen reportadas para el estado dándole prioridad a las que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El trabajo de campo consistió en el reconocimiento y caracterización de las comunidades vegetales existentes en el trazo del trazo carretero y zonas adyacentes, así como la colecta y prensado de los ejemplares no identificados durante el recorrido. Esta actividad se desarrolló de la siguiente manera:

1. Con cartografía en mano, equipos de medición y bitácoras para registro, se recorrió el trazo de la línea del proyecto carretero, con los propósitos de: a) ubicar los puntos de verificación/muestreos previamente definidos; (b) aplicar las técnicas de muestreo correspondientes; (c) verificar las comunidades vegetales citadas en bibliografía y su composición florística, y (d) verificar su estado de conservación/perturbación.

Una vez recabada la información de campo, se procedió con la identificación de las especies colectadas, descripción y análisis de las comunidades vegetales.

## CAPITULO VIII



### **VIII. Metodología para fauna**

La metodología estuvo orientada a determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el Sistema Ambiental (SA) por medio de técnicas y métodos de observación y captura de vertebrados en los Puntos de Muestreo (PM) seleccionados y a lo largo del trazo. Para el inventario preliminar de las especies observadas en campo, Se realizaron muestreos, los cuales se llevaron a cabo en los distintos hábitats presentes en el área de estudio del proyecto. En los sitios de muestreo seleccionados, se realizaron censos faunísticos por medio de transectos lineales y cuadrantes, así como observaciones directas.

El inventario preliminar de la fauna silvestre del área de estudio, ayuda a inferir, con base a la distribución y asociación de cada especie a los distintos tipos de vegetación, la abundancia y riqueza de especies de vertebrados (Lazcano-Barrero *et al.*, 1992). Además de las especies susceptibles a ser impactadas por el emplazamiento del proyecto. Para el inventario taxonómico de las especies (Listado de especies) se realizaron muestreos, los cuales se llevaron a cabo en los distintos hábitats presentes en el área de estudio.

El proceso desarrollado para la selección final de los sitios de muestreo, consistió en tres etapas:

#### **a) Etapa I: Revisión bibliográfica**

Se consultaron publicaciones sobre la fauna relacionada con el área de estudio o zonas cercanas a esta.

Como resultado de la anterior, se integró un listado bibliográfico preliminar de las especies de vertebrados reportados para el área en cuestión, con la finalidad de conocer

## CAPITULO VIII



el tipo de precauciones y cuidados que se deben tener sobre la fauna que caracteriza la zona. Además, a dichas especies se les asignó su estado de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Para el orden filogenético se consideraron los trabajos de Flores-Villela (1993), Frost (2007), American Ornithologist's Union (2007), y Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Asimismo, se utilizaron los nombres comunes que menciona Escalante *et al.* (1996) e ITIS (2008).

### **b) Etapa II: Trabajo de campo**

El trabajo de campo incluyó la observación, colecta y liberación de vertebrados terrestres, empleando Puntos de muestreo a lo largo de la trayectoria de la carretera; estos métodos pueden ser directos (observación, captura y liberación de ejemplares) o indirectos (búsqueda de evidencias: huellas, heces, cadáveres o entrevistas informales con gente de la región). Para los diferentes grupos taxonómicos se utilizó la siguiente metodología:

El objetivo del estudio consistió en realizar un inventario preliminar de la fauna, en áreas representativas de la vegetación existente, que puede servir para futuras evaluaciones y para la elaboración de planes de manejo de la región.

Se formó un equipo de especialistas, el cual se organizó para las diferentes actividades realizadas durante el estudio, se coordinó y supervisó el trabajo de campo y de laboratorio y se identificaron los ejemplares que no se pudieron identificar en campo.

Las metodologías empleadas estuvieron dirigidas a:

1) Clasificación del hábitat; se realizó basado en las características fisonómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat.

## CAPITULO VIII



- 2) Recopilación de la Información; sobre la presencia de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en la zona de estudio.
- 3) Registro de especies; Observación, captura-liberación y determinación taxonómica de las especies de vertebrados presentes en el área de estudio.
- 4) Estimación de la riqueza y abundancia; durante el trabajo de campo.

Para el informe preliminar de campo se llevó a cabo un recorrido general del área del proyecto con el fin de seleccionar de manera preliminar los diferentes sitios de muestreo. Posteriormente se procedió a realizar un reconocimiento de cada uno de los sitios, para determinar en qué estado se encontraban y su accesibilidad, introduciéndose a pie en zonas de difícil acceso.

Los equipos responsables del trabajo de campo visitaron los sitios de muestreo en el mes de enero de 2021. Una vez identificadas las especies que se capturaron fueron liberadas; de lo contrario se fotografiaron y se obtuvieron datos importantes para su plena identificación con Guías de campo, y en instancia final se procede a la colecta de la especie no determinada en campo para una futura identificación por personal especialista de las principales universidades del país. En caso de coleccionar y posterior a su identificación taxonómica, se ingresan a las colecciones científicas respectivas. Cabe mencionar que las técnicas y trampas empleadas para la captura de las diferentes especies de vertebrados son las más apropiadas para

Reducir riesgos de mortandad en los especímenes capturados.

Las actividades del trabajo de campo están dirigidas hacia los siguientes grupos de vertebrados:

## CAPITULO VIII



### **c. Anfibios y Reptiles**

La observación, captura y liberación de anfibios se realizó por medio de la selección específica del hábitat, durante la noche aproximadamente entre las 20:00 a 24:00 hrs. Además de búsqueda de los micro hábitat durante el día.

El muestreo de anfibios se llevó a cabo cerca de los cuerpos de agua, en cada sitio se anotó el número de individuos de cada especie observados, con el fin de calcular la abundancia.

Para identificar las especies de anuros (ranas y sapos) se usaron sus cantos, particularmente los de anuncio que son especie-específicos, con ello determino cuales especies se encontraban presentes en los lugares de estudio, aun cuando no fuesen vistas.

Para complementar estas observaciones se utilizaron otras técnicas: captura con red de cuchara, preguntas a los habitantes de la zona, así como observaciones directas y en algunos casos con apoyo de binoculares. Las técnicas de muestreo usadas son consideradas como parte de los métodos estándares para el inventario y monitoreo de los anfibios y reptiles (Scott 1982, Heyer *et al.*, 1994, Thompson *et al.*, 1998).

Los reptiles se colectaron a través de transectos al azar en los diferentes tipos de vegetación presentes en cada punto de muestreo durante dos periodos de muestreo, de las 10:00 a las 12:00 hrs., y de las 16:00 a las 18:00 hrs. Además, se realizaron algunos muestreos durante la noche (particularmente para los reptiles de actividad nocturna). Para ello, se caminó lentamente a través del área elegida revisando cada micro hábitat potencial: troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epifitas, grietas, charcas temporales y permanentes.

## CAPITULO VIII



La colecta de los ejemplares se hizo directamente con la mano, en algunos casos con ayuda del gancho y pinza herpetológica, en otros casos se registró la presencia de las especies por métodos indirectos: cadáveres, huesos, mudas, etc.

El hábitat para este grupo de vertebrados tiene buenas condiciones ambientales, lo cual se relaciona por la presencia de humedales dentro del Sistema Ambiental.

Búsqueda utilizando vocalizaciones de aves y observaciones directas para documentar la presencia de especies. Estos dos métodos son complementarios ya que algunas especies se registran mejor con redes de niebla y otras por medio de vocalizaciones y observaciones visuales. Se documentó la presencia especies catalogadas en diversas categorías denominadas de interés especial. Entre estas categorías se incluyen: protección especial, amenazadas y las consideradas en peligro de extinción, las cuales son de interés científico debido a su restringida distribución, rareza, o estado migratorio. Las observaciones y colecta de aves se efectuaron en los puntos de muestreo de cada tipo de vegetación o en su caso en puntos estratégicos. Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares con aumento de 10 x 50, además la presencia y registro de este grupo faunístico se realizó mediante el apoyo de una cámara fotográfica digital de zoom óptico de 18x. Posterior a la identificación, con ayuda de guías de campo como A Guide to the birds of México and Northern Central America (Howell y Webb, 1995), Aves de México (Peterson y Chalif, 1998) y The Audubon Society Guide to the North American Birds (Udvardy, 1977).

El conteo de individuos es una técnica utilizada para aves y otros grupos taxonómicos (Bookhout 1994). Su práctica es relativamente sencilla y se basa en la selección de puntos de conteo de forma aleatoria o sistemática utilizando un distanciamiento adecuado entre puntos. Para cada punto de conteo se fija un área dependiendo del tipo

## CAPITULO VIII



de cobertura donde se realice el estudio (comúnmente es el área que cubre un círculo) y de acuerdo a las especies de aves (Walter *et al.*, 2004, Kurusawa y Askins 2003, Donnelly and Marzluff 2004). Dentro de cada punto de conteo se fija el tiempo durante el cual se contará el número de individuos y el número de especies (Bookhout 1994); básicamente se utiliza el avistamiento y el canto para discriminar entre especies (Donnelly and Marzluff 2004). La línea del transecto es otro método comúnmente utilizado para la estimación de abundancia y riqueza de aves, y se utiliza en combinación con los puntos de conteo (Beier *et al.*, 2002, Ornelas *et al.*, 1993). La técnica se basa en caminar a una velocidad lenta sobre un transecto lineal, cuya distancia fuera previamente fijada (Beecher *et al.*, 2002; Ornelas *et al.*, 1993); Durante dicho trayecto se cuenta e identifica las especies. La abundancia relativa se determinó con el número de ejemplares colectados en redes y los observados en cada punto de verificación, para ello se usó el índice de abundancia propuesto por González-García (1992) y Bibby *et al.* (2000).

### **d. Métodos de muestreo directo**

Para la captura de mamíferos pequeños no voladores (marsupiales pequeños, ratones y ratas), se emplearon trampas de aluminio tipo Sherman. En promedio se usaron 10 trampas dispuestas en transectos lineales de 100 m, y colocadas a distancias entre 5 a 10 m, durante 10 días consecutivos en diferentes puntos de muestreo. A cada trampa se le coloca como cebo una mezcla de avena con vainilla y plátano (Day *et al.*, 1987), colocando cada trampa en áreas firmes preferiblemente rocosas y con pendientes moderadas, además se orientó la entrada de la trampa hacia el interior de la vegetación o zonas de refugio, colocándolas en un transecto longitudinal, separadas una de la otra aproximadamente cada 10 m (Hall, 1981); las trampas se colocan al atardecer o anochecer y se revisaron durante las primeras horas del día siguiente (Romero *et al.*,

## CAPITULO VIII



2000). Posteriormente, se determinaron las especies capturadas utilizando la guía para las especies de mamíferos pequeños de México.

El esfuerzo de captura para mamíferos no voladores se calculó con el número de trampas colocadas en cada hábitat por estación del año multiplicado por los días de muestreo (trampas/noche). El éxito de captura se calculó con el número total de capturas de todas las especies y por especie dividida entre el número de noches trampa y entre el número de trampas expresado en porcentaje.

Para el registro de mamíferos medianos, debido a las circunstancias sociales del área, no se realizaron recorridos nocturnos “lampareos”, por lo que se emplearon trampas Tomahawk, colocando cada trampa, en cada tipo de vegetación, el cebo para estas trampas debe ser oloroso y se deben mantener las trampas cuando menos dos días en el mismo sitio, en este caso no se empleó este tipo de trampas, para ello se efectuó captura directa, apoyándose en los métodos de muestreo indirecto.

Asimismo, se realizaron entrevistas a pobladores locales para obtener información sobre la presencia de mamíferos grandes, hábitos, consumo local, frecuencia de caza, tiempo invertido en la caza, etc. Además, se registró información del uso que se da a los animales cazados o capturados como por ejemplo alimenticio, mascotas, medicinal, entre otros.

Posteriormente, se identificaron las especies con ayuda del manual “Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México” (Aranda, 2000). Los métodos antes descritos permiten obtener índices de diversidad de las especies.

## CAPITULO VIII



La identificación de las especies se realizó con las guías de campo, Guía de Campo de los Mamíferos de México.

### **VIII. Estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales**

Las medidas que son agrupadas dentro de la “Mitigación” de los impactos ambientales generados por un proyecto, buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Su función es maximizar la compatibilidad e integración del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

Las medidas fueron clasificadas de la siguiente manera:

- 1) PR:** de **Prevención**, aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- 2) MI:** de **Mitigación**, aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis, se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- 3) RE:** de **Restauración**, acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- 4) CO:** de **Compensación**, acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
- 5) CN:** de **Control**, su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

## CAPITULO VIII



Estas a su vez fueron agrupadas en función del tipo de medida por adoptarse, ya que ello facilito la asignación y seguimiento de los responsables de su ejecución y cumplimiento. La agrupación fue la siguiente:

**CA: Consideraciones de tipo Ambiental.**- destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.

**EC: Especificaciones de Construcción.**- modificación o adición de obras civiles dirigidas a lograr un mejor desarrollo del proyecto dentro del entorno ambiental, minimizando o eliminando posibles impactos.

**NR: Normatividad y Reglamentos.**- acciones dentro de un marco normativo específico; así como creación de reglas y reglamentos particulares de la obra que deban ser observados.

**PS: Programas Sociales.**- acciones tendientes a lograr una mejor integración del proyecto en el entorno socio-económico del sitio.

**EA: Estudios Adicionales** (en caso de ser necesarios).- la falta de información referente al sistema ambiental y su respuesta ante un posible impacto, dificulta la elaboración de medidas de mitigación del mismo, por lo que se requiere una base de información COMPLEMENTARIA más sólida.

La experiencia en la evaluación de impactos y propuestas de medidas de mitigación en otros proyectos carreteros y no carreteros, nos han permitido optar por presentar las medidas de mitigación a manera de fichas técnicas. Estas facilitan su lectura, evaluación y pueden ser agrupadas y organizadas para optimizar su realización por parte de las contratistas que realicen las obras, por ello, en este estudio se presentan las medidas propuestas de atención a impactos a manera de fichas técnicas. Asimismo, la adecuada planeación de la realización de estas medidas dentro del cronograma de ejecución de los trabajos propios de la obra, permitirá una mejor realización de la misma.

## CAPITULO VIII

---



### **VIII. Metodología para la construcción y análisis de escenarios y, en su caso, de alternativas del proyecto**

Para visualizar el estado que guardan los componentes del sistema ambiental, y poder evaluar sus cambios esperados a futuro, se seleccionaron algunos componentes ambientales como indicadores del desempeño del sistema, mismos que fueron evaluados dentro de cada unidad de paisaje para establecer el estado de calidad ambiental promedio de cada una de estas dentro del sistema.

#### **VIII.2. Análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental**

Como se señaló anteriormente, el principal proceso de cambio en el sistema ambiental lo constituye la presencia antrópica. La actividad humana tiende a modificar el sistema para su aprovechamiento, desmontando para instalación de viviendas, comercios, huertos o bien, introduciendo ganado para aprovechamiento de pastos y brotes juveniles de plantas. Los procesos de cambio, principalmente aquellos que conllevan deterioro en la zona, se espera que sigan ocurriendo ya que buena parte de ellos están asociados a la presencia y actividad humana. Motivo de ello se analizó analiza la relación entre los cambios en los factores ambientales en función del incremento poblacional y la presencia de proyectos viales. Esta relación permitirá hacer una modelación general de la evolución esperada en cada factor (indicador) ambiental en función del incremento poblacional.

Para esta evaluación se partió de una relación hipotética lineal entre la calidad de sitio y el efecto antrópico general actual; considerada conjuntando la presencia antrópica actual observada y el efecto de otras carreteras existentes. Lo anterior en función de que se

## CAPITULO VIII



considera que el principal factor que ocasiona el deterioro ambiental en la zona es la actividad humana inducida por el propio crecimiento urbano.

De ahí que se considera que los sitios sin acceso o presencia antrópica son los que presentan mejor calidad, mientras que los sitios con alta presencia y acceso antrópico son los más deteriorados.

### **VIII. Construcción de escenarios futuros**

Como se señaló anteriormente, la presencia o acceso antrópico en el SA es muy importante en la determinación del escenario del sistema para los próximos 5, 10 o 20 años. Este cambio se encuentra fuertemente ligado al acceso antrópico y la existencia de sitios con o sin asentamientos humanos o aprovechamiento agrícola o ganadero.

La metodología empleada se describe en el apartado correspondiente para facilitar su interpretación.

### **VIII. Metodología para la estimación de los impactos socioeconómicos y la valoración económica de las medidas de mitigación por implementarse**

La **metodología básica** que se propone para integrar la **dimensión socioeconómica** en el estudio de la manifestación de impacto ambiental tiene **cuatro procedimientos básicos** que están asociados a la determinación de los bienes y servicios ambientales que se pierden:

**a)** Estimación regional de las tendencias socioeconómicas y sus consecuencias ambientales SIN la construcción del proyecto.

## CAPITULO VIII



**b)** Estimación regional de las tendencias socioeconómicas y sus consecuencias ambientales CON la construcción del proyecto, pero antes del establecimiento de cualquier medida de mitigación o condicionante por la autoridad ambiental, para evitar, minimizar o compensar afectaciones.

**c)** Comparación de los resultados obtenidos entre **(a)** y **(b)** y a partir de las diferencias observadas, aplicación de métodos de valoración económica para determinar el monto de la fianza máxima para indemnizar por los impactos ambientales y socioeconómicos que no se corrijan.

**d)** A partir de la fracción de danos evitables a través de las medidas de mitigación, estimar el monto restante de la compensación necesaria por los impactos residuales y reducir la pérdida “neta” a cero por los gastos de indemnización ambiental. En esta parte también se considerará el tiempo que tomará realizar las restauraciones, así como la probabilidad de éxito de las mismas a fin de asegurar una compensación por el tiempo que la sociedad deja de contar con los bienes y servicios ambientales afectados.

Para los procedimientos **(a)** y **(b)** se aplicarán modelos econométricos que permitan predecir las tendencias de la actividad económica y la dinámica social, así como sus implicaciones ambientales medidas a través de indicadores simples como superficie con cobertura, zonas bajo riesgo, diversidad biológica de las zonas en riesgo, etc. Estos modelos se tendrán que adecuar según las características del proyecto en cuestión y el tipo de ecosistema que sea afectado.

En la siguiente sección se presenta un ejemplo del tipo de modelos que serán aplicados; en este caso referido al incremento de riesgo por entronización/deforestación.

## CAPITULO VIII



### **VIII. Elementos de información de soporte al estudio**

Ninguno en particular.

### **VIII. Resultados de los levantamientos botánicos, faunísticos, edafológicos y/o entrevistas efectuadas**

En los siguientes anexos se presentan los resultados de:

- Listado florístico.
- Resultados del levantamiento eco edafológico.
- Resultados faunísticos.

### **VIII. Cartografía y operaciones cartográficas**

Impresiones a doble carta de los **mapas generados** durante el desarrollo de este estudio: se presentan dentro de los capítulos correspondientes.

### **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

- American Ornithologists Union (AOU). 2003. Checklist of North American Birds. 7a edición, American Ornithologists Union, Washington, DC. 829 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Behler, J. L. y F. W. King. 2002. Field guide to reptiles and amphibians of North America. The National Audubon Society. Alfred A. Knopf, Inc. Published, New York. 744 pp.
- Beier, P., M. Drielen y B. Kankam. 2001. Avifaunal collapse in West African forest fragments. Conservation Biology 16: 1097-1111.

## CAPITULO VIII



- Bibby, C.J., Burgess, N.D. y Hill, D.A. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London
- Bookhout, T.A. 1994. Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Allen Press Inc. 730 pp.
- Donnelly, R. y J. Marluff. 2004. Importance of reserve size and landscape context to urban bird conservation. Conservation Biology 18: 733-745.
- Escalante, P., A. M. Sada y J. R. Jil. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México. CONABIO.
- Flores -Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication N° 17. Pittsburgh, EUA.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. Vols. I y II. 2a. ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1181 pp.
- Howell, S. N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, 851 pp.
- Ornelas, J., M. Arizmendi, L. Márquez, M. Navarajito y H. Berlang. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in Mexico Condor 95:422-441.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador. World Wildlife Fund. Diana México, 473 pp.
- Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J y Castro-Campillo, A. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 21(1): 21-82 (2005)

## CAPITULO VIII

---



- Scott Jr., N. J., 1982, The herpetofauna of forest litter plots from Cameroon, Africa. U.S. Fish Wild. Res. Report, 13: 145-150.
- Thompson, W. L., G. C. White y C. Gowan. 1998. Monitoring Vertebrate Populations. Academic Press, New York, NY. 365 pp.
- Udvardy, M.D. 1977. The Audubon Society Guide to the North American Birds. Western region. Alfred Knopf, Inc., 854 pp.
- Waltert, W., A. Mardiasuti. y M. Muhlenberg. 2004. Effects of land use on bird species richness in Sulawesi, Indonesia. Conservation Biology 18: 1339-1346.