



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

ÍNDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Duración del proyecto.....	3
I.2. Datos generales del Promovente.....	3
I.2.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4. Dirección del promovente.....	4
I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.....	4
I.3.1. Nombre o Razón Social.....	4
I.3.2. RFC.....	4
I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
I.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
I.3.5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
I.3.6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
I.3.7. Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y EN SU CASO DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	5
II.1. Información general del proyecto.....	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	6
II.1.2. Justificación.....	7
II.1.3. Ubicación física.....	8
II.1.4. Inversión requerida.....	12
II.2. Características particulares del proyecto.....	13
II.2.1. Programa de trabajo.....	34
II.2.2. Representación Gráfica Regional.....	35
II.2.3 Representación gráfica local.....	39
II.2.4. Preparación del sitio y construcción.....	40
II.2.5. Operación y mantenimiento.....	61
II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	63
II.2.7. Residuos.....	63
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	71
III.1. Información sectorial.....	72
III.2. Vinculación con planes y programas sectoriales e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.....	74
III.3. Áreas o regiones de importancia en el estado de Oaxaca.....	91
III.4. Análisis de los instrumentos normativos.....	101

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	112
IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	112
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional.....	124
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	124
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	152
IV.2.3. Paisaje.....	178
IV.2.4. Aspectos socioeconómicos.....	182
IV.2.5. Descripción de la estructura y función del Sistema Ambiental Regional.....	194
IV.2.6. Identificación de las áreas críticas.....	195
IV.2.7. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.....	196
IV.3. Diagnóstico Ambiental Regional.....	197
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	209
V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.....	209
V.1.2. Identificación y descripción de las fuentes de cambio.....	212
V.1.3. Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.....	217
V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.....	220
V.3. Impactos ambientales generados.....	224
V.3.1 Identificación de impactos.....	224
V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos.....	225
V.4. Evaluación de los impactos ambientales.....	235
V.5. Delimitación del área de influencia.....	235
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	238
VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación.....	239
VI.2. Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas.....	245
VI.3. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.....	256
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	265
VII.1. Escenario ambiental tendencial.....	265
VII.2. Escenario ambiental con el proyecto y sin control de impactos ambientales.....	267
VII.3. Escenario ambiental con proyecto y medidas de control.....	269
VII.4. Programa de Monitoreo.....	270
VII.5. Conclusiones.....	276

VII.6. Bibliografía.....	277
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	282

ÍNDICE DE TABLAS

I.1	Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.....	3
II.1	Coordenadas en UTM del camino tipo “E” proyectado.....	10
II.2	Inversión requerida por concepto.....	12
II.3	Clasificación vehicular para el tránsito en el camino proyectado.....	16
II.4	Urbanización de la zona y servicios requeridos.....	18
II.5	Superficies a ocupar por las actividades del proyecto.....	19
II.6	Principales características geométricas de un camino tipo “E”.....	22
II.7	Principales características del camino actual y con el proyecto de modernización.....	22
II.8	Ubicación y descripción de los bancos de materiales contemplados.....	30
II.9	Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.....	35
II.10	Superficies a ocupar por las actividades del proyecto.....	43
II.11	Posible afectación en áreas arboladas y no arboladas.....	43
II.12	Especies de Flora observadas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto.....	45
II.13	Especies de fauna observadas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto.....	46
II.14	Obras de drenaje propuestas para el proyecto.....	48
II.15	Señalamiento preventivo para emplazar en la carretera.....	56
II.16	Señalamiento Horizontal y Vertical Preventivo, Restrictivo e Informativo Definitivo.....	56
II.17	Personal requerido para las diferentes etapas del proyecto.....	57
II.18	Personal requerido por tipo de función.....	57
II.19	Consumo de agua durante la obra.....	58
II.20	Materiales a utilizar en el proyecto.....	58
II.21	Sustancias no peligrosas.....	58
II.22	Sustancias peligrosas utilizadas durante la obra.....	59
II.23	Maquinaria y Equipo utilizados durante la obra.....	60
II.24	Límites máximos permisibles de vehículos automotores por peso bruto.....	69
II.25	Maquinaria a utilizar durante las diferentes etapas de la obra.....	70
III.1	Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	76
III.2	Vinculación con los Proyectos y Programas Prioritarios 2019-2024.....	77
III.3	Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.....	80
III.4	Características de la UAB donde se ubica el proyecto.....	82
III.5	Estrategias Ecológicas aplicables al proyecto.....	83
III.6	Principales características de las UGAS donde se ubica el proyecto.....	88
III.7	Criterios de Regulación Ecológica para la UGA del proyecto.....	88

III.8	Criterios de Regulación Ecológica aplicables al proyecto	88
III.9	Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019.....	91
III.10	ANP´s en el Estado de Oaxaca.....	91
III.11	Aspectos fisiográficos de la RTP-129.....	93
III.12	Aspectos bióticos de la RTP-129.....	94
III.13	Aspectos antropogénicos de la RTP-129.....	95
III.14	Vinculación jurídica del proyecto con la LGEEPA	104
III.15	Vinculación jurídica del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	105
III.16	Cumplimiento del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.....	105
III.17	Normas de carácter federal que aplican al proyecto y forma de cumplimiento.....	107
III.18	Vinculación del proyecto con otros instrumentos aplicables	110
IV.1	Coordenadas del SAR UTM.....	122
IV.2	Comparación de precipitación y evaporación por década.....	127
IV.3	Comparación de temperaturas por década.....	129
IV.4	Tipos de suelo presentes.....	144
IV.5	Listado de obras de drenaje propuestas para el proyecto.....	150
IV.6	Uso de suelo y vegetación reportado por el INEGI.....	152
IV.7	Tipos de vegetación del proyecto.....	159
IV.8	Descripción del uso de suelo y vegetación por tramos.....	161
IV.9	Ejemplares de vegetación observados en el SAR.....	167
IV.10	Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies censadas.....	171
IV.11	Especies vegetales arbustivas encontradas en el área censada.....	173
IV.12	Índice de diversidad de los arboles censados.....	174
IV.13	Diversidad del estrato arbóreo.....	174
IV.14	Índice de diversidad de los arbustos presentes.....	175
IV.15	Diversidad del estrato arbustivo.....	175
IV.16	Aves observadas y reportadas para la zona de estudio.....	177
IV.17	Mamíferos para la zona de estudio.....	178
IV.18	Anfibios y reptiles reportados.....	178
IV.19	Datos generales del municipio beneficiado.....	182
IV.20	Número de habitantes totales por censo poblacional.....	182
IV.21	Tasa de crecimiento del Estado y del municipio involucrado.....	183
IV.22	Población por grupo de edades.....	184
IV.23	Tipo de viviendas del municipio beneficiado.....	185
IV.24	Tipos de servicios.....	185
IV.25	Estado migratorio del municipio involucrado.....	186
IV.26	Población económica del municipio involucrado.....	188
IV.27	Comparación de la situación laboral del municipio beneficiado.....	188
IV.28	Índice de marginación del municipio beneficiado.....	189
IV.29	Indicadores de marginación del municipio involucrado.....	189
IV.30	Índices de desarrollo humano municipal.....	190
IV.31	Comparación de los servicios de salud.....	191
IV.32	Situación de la migración.....	192
IV.33	Comparación del nivel educativo que existe en la localidad beneficiada.....	192

IV.34	Situación económica de la localidad beneficiada.....	193
IV.35	Presentación de la vivienda por localidad.....	193
IV.36	Servicios básicos de la localidad beneficiada.....	193
IV.37	Diagnóstico ambiental del SAR.....	203
IV.38	Escala de calificación.....	204
V.1	Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de preparación del sitio.....	213
V.2	Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de construcción.....	215
V.3	Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de Operación y Mantenimiento.....	216
V.4	Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de preparación del sitio.....	217
V.5	Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de construcción.....	218
V.6	Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de Operación y Mantenimiento.....	219
V.7	Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales.....	222
V.8	Valoración de los impactos ambientales esperados.....	225
VI.1	Medidas preventivas.....	239
VI.2	Medidas de mitigación.....	243
VI.3	Medidas Compensatorias.....	244
VI.4	Acciones para controlar afectaciones a la atmosfera.....	245
VI.5	Acciones para controlar afectaciones al suelo.....	246
VI.6	Acciones para controlar afectaciones al agua.....	249
VI.7	Acciones para controlar afectaciones a la vegetación.....	251
VI.8	Acciones para controlar afectaciones a la fauna.....	253
VI.9	Acciones para controlar afectaciones del paisaje.....	254
VI.10	Acciones para controlar afectaciones del suelo.....	254
VI.11	Acciones para controlar afectaciones del agua.....	255
VI.12	Acciones para controlar afectaciones de fauna.....	255
VI.13	Programa 1 Educación y concientización ambiental.....	257
VI.14	Programa 2 Rescate de especies vegetales y semillas de especies arbóreas.....	258
VI.15	Programa 3 Control de la contaminación atmosférica.....	259
VI.16	Programa 4 Para evitar contaminación del suelo y agua.....	260
VI.17	Programa 5 Garantizar el flujo y dirección de escorrentías.....	261
VI.18	Programa integral 6 para proteger la vida de las especies de fauna.....	262
VI.19	Programa 7 de reforestación.....	263
VI.20	Programa permanente 8 de recolección de desechos sólidos.....	264
VII.1	Puntos del programa de monitoreo.....	272

ÍNDICE DE FIGURAS

I.1	Ubicación del proyecto.....	2
I.2	Microlocalización del proyecto.....	3
II.1	Ubicación Física del proyecto.....	9
II.2	Distribución del camino proyectado.....	21
II.3	Posible sitio para planta de asfalto, almacenes y/o patios de maquinaria.....	27
II.4	Posible sitio de tiro temporal.....	28
II.5	Banco de material No. 1 Sin Nombre.....	30
II.6	Banco de material No.2 San Baltazar Loxicha	31
II.7	Banco de material No.3 San Pablo Coatlán.....	32
II.8	Macrolocalización del proyecto.....	36
II.9	Vías de acceso al área del proyecto	38
II.10	Microlocalización del proyecto.....	39
II.11	Sección tipo del camino a modernizar.....	41
II.12	Tipos de vegetación propensa de afectación.....	42
II.13	Sección tipo de los bordillos.....	52
II.14	Cunetas proyectadas para el camino.....	52
II.15	Sección tipo de construcción del lavadero.....	53
III.1	Ubicación del proyecto con respecto a las UAB's del POEGT.....	82
III.2	Ubicación del proyecto con respecto a las UGAS del POERTEO.....	87
III.3	ANP's en el Estado de Oaxaca.....	92
III.4	Regiones Terrestres Prioritarias de Oaxaca.....	96
III.5	Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICA).....	97
III.6	Regiones Hidrológicas Prioritarias de Oaxaca (RHP).....	100
IV.1	Regiones Hidrológicas de Oaxaca.....	113
IV.2	Provincias fisiográficas.....	114
IV.3	Provincias Geológicas.....	115
IV.4	Grupos de vegetación presentes.....	116
IV.5	Localidad directamente beneficiada.....	118
IV.6	Delimitación Orográfica.....	119
IV.7	Delimitación Antropogénica del SAR.....	120
IV.8	Sistema Ambiental Regional definitivo.....	121
IV.9	Promedio y máxima mensuales de la precipitación.....	128
IV.10	Promedio, mínima y máxima mensuales de la Evaporación.....	128
IV.11	Valores mínima, promedio y máxima para las temperaturas mínimas.....	130
IV.12	Valores mínimo, promedio y máximo para las temperaturas máximas.....	130
IV.13	Mapa climas.....	131
IV.14	Mapa de riesgo de inundación.....	132
IV.15	Mapa de riesgo de heladas.....	133
IV.16	Mapa de tormentas eléctricas.....	134
IV.17	Mapa de sistemas de topoformas.....	137
IV.18	Rocas de tipo Gneis.....	139
IV.19	Afloramiento de rocas Gneis.....	139
IV.20	Mapa Geológico del área de estudio.....	140
IV.21	Regionalización sísmica de la República Mexicana.....	141
IV.22	Rangos de aceleración sísmica de Oaxaca.....	142

IV.23	Corredores sistemotectonicos de Oaxaca.....	143
IV.24	Suelo de Tipo Regosol Eutrico.....	145
IV.25	Mapa de Edafología y Erosión.....	146
IV.26	Erosión laminar en forma de surcos.....	148
IV.27	Corriente ubicada en el km 0+827.02.....	150
IV.28	Mapa de Hidrología superficial del área de estudio.....	151
IV.29	Mapa de uso de suelo y vegetación que reporta el INEGI.....	156
IV.30	Porcentaje de vegetación actual dentro del SAR.....	159
IV.31	Actividades antropogénicas existentes en el área de estudio.....	160
IV.32	Mapa de uso de suelo y vegetación actual presente en la zona.....	165
IV.33	Grafica de Valor Importancia.....	172
IV.34	Comparación de imágenes satelitales 2010-2015.....	179
IV.35	Comparación de imágenes satelitales 2015-2019.....	180
IV.36	Panorámicas de la visibilidad y calidad paisajística.....	181
IV.37	Densidad del municipio beneficiado en comparación con el Estado.....	184
IV.38	Distribución según grupos de edad.....	184
IV.39	Distribución de la población por condición de actividad económica.....	186
IV.40	Participación económica municipal.....	187
IV.41	Comparación de sectores.....	188
IV.42	Localidad beneficiada por la modernización del camino.....	191
IV.43	Área critica.....	195
IV.44	Obra de drenaje.....	196
IV.45	Factor de presión.....	199
IV.46	Principales factores de presión al sistema.....	199
IV.47	Características actuales de la zona.....	201
IV.48	Situación actual de la zona.....	205
IV.49	Situación actual del área.....	207
VI.1	Apertura y dirección de avance recomendadas.....	249
VI.2	Acamellonamiento del suelo removido para su uso posterior.....	249
VI.3	Ejemplos de Señalamientos para proteger las especies de fauna.....	257
VII.1	Situación actual de la zona.....	266



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga - Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Geográficamente el trazo proyectado sobre el cual se llevarán a cabo los trabajos de modernización para el camino, comienza en el km 0+000 punto donde se entronca este camino con la autopista en construcción (Barranca Larga – Ventanilla) dentro de terrenos pertenecientes a la localidad de San Antonio Lalana, finalizando en el km 1+700 en terrenos pertenecientes a esta misma localidad.

San Antonio Lalana se ubica dentro del espacio territorial del Municipio de San Pablo Coatlán, en el distrito de Miahuatlán de la Región de La Sierra Sur en el Estado de Oaxaca, este Municipio colinda al norte con Miahuatlán de Porfirio Díaz, San Sebastián Coatlán y Santa Catarina Cuixtla, al sur con San Baltazar Loxicha, San Sebastián Coatlán y Santa Catarina Loxicha, al oeste con San Sebastián Coatlán y al este con San Miguel Coatlán, Santa Catarina Cuixtla y Santa Catarina Loxicha.

Las coordenadas (UTM WGS84, zona 14) del km 0+000 inicio del tramo son X=728547.38 en Y=1777874.71 y del km 1+700 terminación del tramo son X=728481.29 en Y=1776751.85.

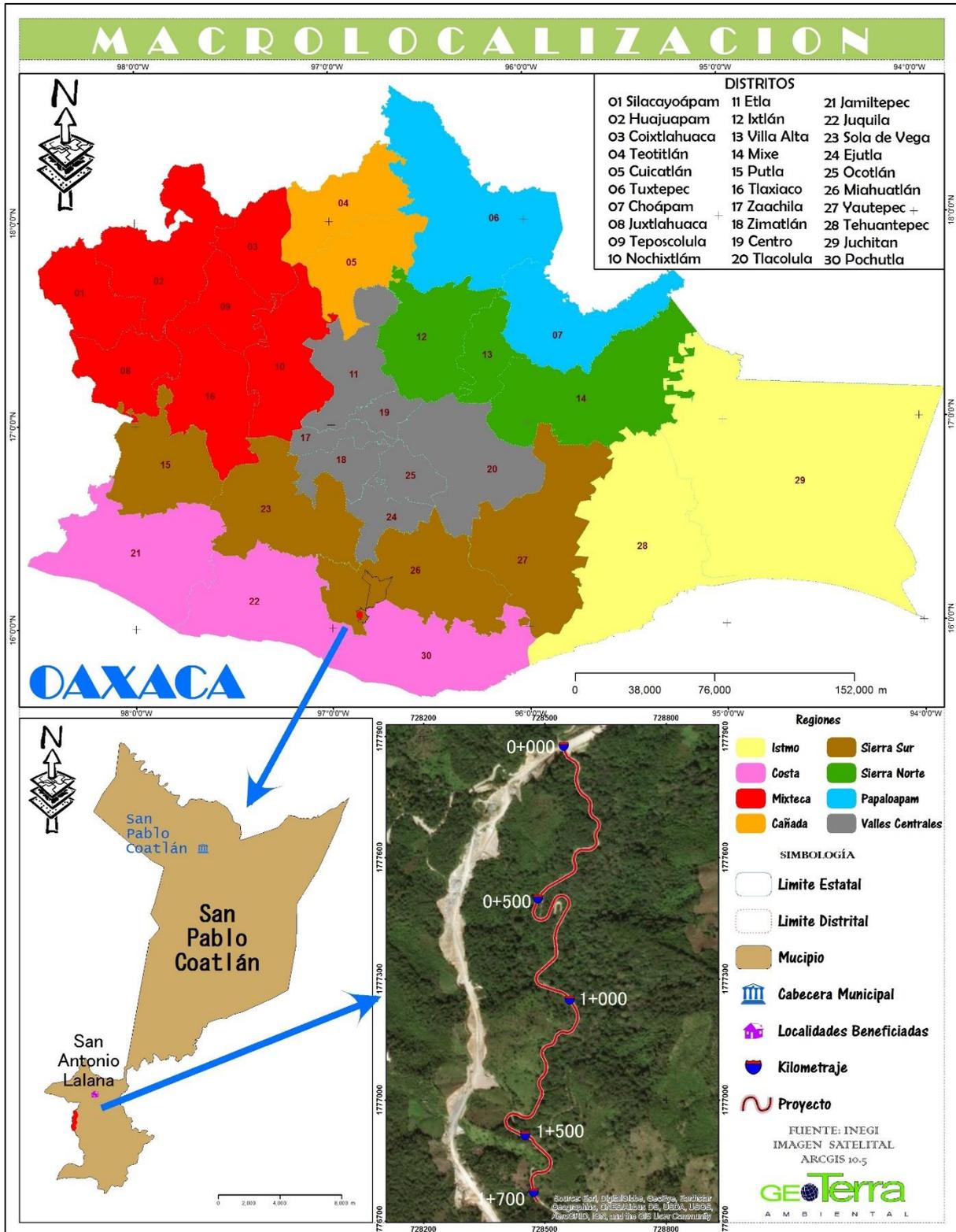


Figura I.1 Ubicación del Proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto

Se estima que el tiempo para la ejecución del proyecto será de 18 meses, tomando en cuenta y ajustando a dicho plazo los tiempos de la licitación, liberación de recursos, firma de contratos etc., la longitud del mismo, las características del lugar donde se encuentra, las actividades y obras que van a realizarse así como la disponibilidad de recursos por parte de la dependencia, el programa de trabajo considerado se expone en la siguiente tabla.

Tabla I.1. Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.

Concepto	Tiempo de Ejecución																	
	Año 1									Año 2								
	Meses																	
	1 al 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
TRAMITES ADMINISTRATIVOS																		
1)Licitación, liberación de recursos, firma de contratos etc.																		
PREPARACIÓN DEL SITIO																		
1) Desmante																		
2) Despalme																		
CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA																		
1)Operación de maquinaria y equipo, planta trituradora, planta de asfalto																		
2)Cortes																		
3)Terraplenes																		
4)Excavación y nivelación																		
5)Acarreo de materiales e insumos																		
6)Obras de drenaje																		
7)Pavimentación y acondicionamiento																		
8) Señalamiento vial, horizontal y vertical																		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																		
La carretera entrará en funcionamiento 24 Horas. después de haber concluido las obras y el mantenimiento de la misma quedará a cargo de los organismos involucrados quienes calendarizarán dichas actividades																		

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social

Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO)

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

CAO890527DY3

I.2.3. Nombre y Cargo del representante legal.

[REDACTED]
[REDACTED]

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

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

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

I.3.1. Nombre o razón social

Geo-Terra Ambiental S. C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

GAM0703061A9.

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED].

I.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

I.3.5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

I.3.6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED].

I.3.7. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

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

Previo al análisis de los instrumentos jurídicos aplicables que se vinculan con el proyecto “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, es preciso aclarar, que previa realización de este proyecto, se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de dar cumplimiento al mandato establecido en el Artículo 28 Fracción I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo dispuesto en el Artículo 5 incisos B y O de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. No se omite mencionar que la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en la modalidad Regional en cumplimiento al Artículo 11 Fracción I del Reglamento en cita.

Es de suma importancia aclarar, que conforme a lo descrito en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades y obras no generan residuo alguno que se encuentre en los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005, por lo cual se considera que las obras y actividades que comprenderá el proyecto, no constituyen actividades altamente riesgosas y por lo tanto, no precisa de un análisis de riesgo.

El proyecto es promovido por Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO) a través de fondos federales y cabe hacer la observación que los terrenos de la zona donde se ubica este camino, ya han sido sometidos a evaluación para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, al encontrarse dentro de los terrenos colindantes, el Sistema Ambiental Regional (SAR) y la superficie para la construcción de la Carretera a la Costa Oaxaqueña (Barranca Larga-Ventanilla) como es el caso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) para el proyecto denominado “Autopista Barranca Larga-Ventanilla” misma que fue registrada con la Clave 20OA2007V0014 y la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el proyecto “Bancos de tiro y préstamo en la Autopista Oaxaca – Puerto Escondido, tramo Barranca Larga - Ventanilla, subtramo km 109+500 al km 201+600”

que fue registrada con la Clave 20OA2013F0074 dentro del archivo de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), por lo tanto se tiene el antecedente de las obras que se han realizado anteriormente en la zona del proyecto que nos ocupa.

III.1 Información Sectorial

Oaxaca está ubicada al sur de la República Mexicana, cuenta con una red caminera, tanto federal como estatal, 19,015 km de carreteras surcan su territorio, lo que da un promedio de 20.37 km de carreteras por cada 100 km². En la Sierra Sur, Región Socioeconómica que nos ocupa, debido a que el proyecto carretero está ubicado en dicha región, existen 2,640 km de carreteras, entre las que se incluyen 322 km del tipo troncal federal, 176 km del tipo alimentadoras estatales, 1615 km de caminos rurales y 527 km de brechas mejoradas.

En cuanto a vías férreas, su longitud es de 649 km; para fortalecer más la comunicación estatal, posee 6 aeropuertos y 115 aeródromos, que comunican a las localidades de difícil acceso por vía terrestre; respecto a la comunicación marítima, el estado posee 1 puerto de altura.

Las principales carreteras que enlazan al territorio estatal son:

1. Tuxtepec - Entronque Palomares
2. Huajuapán de León - Oaxaca
3. Juchitán - Ixtepec
4. La Ventosa - San Pedro Tapanatepec
5. Oaxaca - Puerto Ángel
6. Oaxaca - Tehuantepec
7. Ramal a Reforma de Pineda
8. Santiago Pinotepa Nacional - Salina Cruz
9. t. c. (Oaxaca - Puerto Ángel) - Puerto Escondido
10. Tuxtepec - t. c. (Oaxaca - Tehuantepec)
11. Yucudaa - Santiago Pinotepa Nacional
12. Buenavista - Tuxtepec
13. Cd. Alemán - Sayula

14. Coatzacoalcos - Salina Cruz
15. Las Cruces - Pinotepa Nacional
16. Santa Bárbara - Huajuapán de León
17. Tehuacán - Huajuapán de León
18. Tehuacán – Huitzo

En cuanto al municipio de San Pablo Coatlán, viniendo de la ciudad de Oaxaca por la carretera 131, se toma la carretera federal Oaxaca-Puerto Ángel/Piedras Negras San Mateo Río Hondo/México 175, posteriormente se toma la rampa Carretera Federal 175 en dirección a Puerto Escondido/Ejutla y se continúa por la 175 hasta llegar al entronque de San José Llano Grande, Miahuatlán, Oaxaca, donde se toma la red carretera secundaria (pavimentada) hasta llegar al municipio que nos ocupa. Cabe hacer mención, que el camino citado con antelación, se encuentra en malas condiciones casi todo el año, toda vez que las afectaciones se acentúan debido a que presenta cortes en su trayectoria, sobre todo en temporada de lluvias, por lo que los pobladores quedan incomunicados, lo que dificulta el traslado tanto de personas, como de insumos básicos.

Actualmente, otro de los fenómenos naturales que ha ocasionado daños a la infraestructura carretera del estado, es el sismo con magnitud 8.2 grados del día 7 de septiembre de este año, razón por la cual se emitió una declaratoria de Desastre Natural publicada en el DOF el día 14 de septiembre del presente año (anexo VIII.8) donde se incluye al municipio de San Pablo Coatlán como uno de los severamente afectados por estos hechos, por lo tanto se vuelve indispensable la modernización y construcción de carreteras para la región, el estado y sobre todo este municipio.

El camino que se pretende modernizar es un tramo de 1.700 m que inicia en el km 0+000 y finaliza en el km 1+700, dentro de los terrenos pertenecientes a la localidad de San Antonio Lalana en el municipio de San Pablo Coatlán.

La gestión ambiental del presente proyecto, corresponde a CAO y específicamente el promovente debe someter a consideración de la autoridad la evaluación del impacto ambiental al tratarse de una vía general de comunicación, en términos de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; así como por el cambio de uso de suelo

en terrenos con vegetación forestal, en términos de la definición que al respecto establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

El proyecto denominado, “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, localizado en la región socioeconómica de la Sierra Sur, tiene como objetivo primordial, impulsar el desarrollo de las comunidades involucradas, mediante la modernización de un camino rural en operación, esperando como resultado con la realización de este proyecto, la mejoría en la calidad de vida de las comunidades inmersas, por el hecho de que el tránsito, tanto de personas, como de productos, así como de servicios, será de forma más rápida y segura, facilitando a la población el acceso a los servicios públicos, promoviéndose con ello, un desarrollo regional equilibrado, el cual cumple con los principios de dar prioridad a las regiones más marginadas del Estado de Oaxaca.

III.2 Vinculación con Planes y Programas sectoriales e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

Con el propósito de saber cuáles son las políticas y criterios que aplican en la región de la Sierra Sur, se revisan los ordenamientos jurídicos que contemplan las disposiciones que indican la vocación y los posibles usos y formas de aprovechamiento de los elementos naturales considerados como recursos naturales. Los instrumentos de planeación y desarrollo que tienen relación con la realización de la obra y el sistema ambiental regional son:

- ✓ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- ✓ Proyectos y Programas prioritarios para el Gobierno de México
- ✓ Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022
- ✓ Programa de ordenamiento general del territorio (POEGT).
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).
- ✓ Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Coatlán

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

Los arriba mencionados son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población.

Por lo tanto, a continuación se presenta el análisis de la concordancia del proyecto con las propuestas del PND en cada uno de los apartados aplicables al proyecto.

Tabla III.1. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

APARTADO II. POLITICA SOCIAL	
Objetivo	Vinculación
<p>Construir un país con bienestar. El PND nos dice en este apartado que el objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.</p>	<p>Todos los proyectos de infraestructura promovidos por el gobierno federal y/o ejecutados con recursos provenientes del mismo buscan en todo momento generar bienestar a la población del país, en este caso el proyecto se trata de la modernización de un subtramo de un camino en operación en una longitud de 1,700 metros que beneficiara directamente a las localidad de San Antonio Lalana la cual utilizara este camino como acceso a la autopista en construcción Barranca Larga-Ventanilla y para comunicarse directamente con su cabecera municipal y la capital del Estado, por lo tanto, se vincula directamente con el PND al tratarse de un proyecto que busca mejorar las condiciones de vida de los pobladores de San Antonio Lalana.</p>
<p>Desarrollo sostenible El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>	<p>En concordancia con este objetivo propuesto en el PND se puede decir que el proyecto busca tener un desarrollo sostenible en la región donde se ubica, ya que como se sabe los caminos puentes y carreteras son generadores de desarrollo y del crecimiento de la actividad económica de las regiones, razón por la cual se considera que el proyecto es viable ya que este camino es de vital importancia en la región ya que comunica a las localidades anteriormente mencionadas entre sí, y con la capital del estado.</p>
APARTADO III. ECONOMÍA	
<p>Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.</p>	<p>Como ya se ha mencionado, el proyecto ayudara a detonar la economía de la región ya que se modernizara un subtramo de un camino actualmente en operación, que comunica a un gran número de localidades y que da un acceso más rápido y seguro a los distintos mercados de la región lo que ayudara a detonar la economía de la zona, aunado a que durante los trabajos de modernización de este camino se generaran empleos temporales para los pobladores de las localidades cercanas, así como también se generara una derrama económica en la zona.</p>

Construcción de caminos rurales

Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generara empleos, reactivara las economías locales y desalentara la migración.

Como se mencionó en el objetivo anterior el proyecto se trata de la modernización de un subtramo de un camino en operación y que comunica a la localidad de San Antonio Lalana con su municipio, así como con la capital del estado, por lo que este proyecto, está en completa concordancia con lo establecido en el PND para poder comunicar a estas localidades rurales, lo cual generara empleos y reactivara las economías de las localidades beneficiadas con el proyecto y demás localidades de la región.

III.2.2 Proyectos y Programas prioritarios para el Gobierno de México

La Página Oficial del Gobierno (Proyectos y programas prioritarios) nos dice que el Gobierno de México, busca el establecer los proyectos y programas que ayuden a fortalecer el crecimiento del país en forma igualitaria para todos los estados.

Por lo que a la cita del Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos Andrés Manuel López Obrador donde nos dice que *“Debemos demostrar que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie, y que el desarrollo no tiene por qué ser contrario a la justicia social.”* Se han propuesto por este gobierno la puesta en marcha de 30 proyectos y programas prioritarios diseñados para apoyar a los más necesitados y reactivar la economía nacional desde abajo y para todos. Por el bien de todos, primero los pobres.

Para los cuales a continuación se hará el análisis y la vinculación de estos programas y proyectos con las actividades relacionadas al “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” con el fin de observar la concordancia de estas actividades con lo planteado por el Gobierno de la Republica.

Tabla III.2. Vinculación con los Proyectos y Programas Prioritarios 2019-2024.

PROGRAMA: 06 PRODUCCION PARA EL BIENESTAR.	
<p>El país enfrenta una situación de alta dependencia alimentaria del exterior. Importamos casi la mitad de los alimentos que comemos y también la mayor parte de insumos, maquinaria, equipo, implementos y combustibles para la agricultura.</p> <p>Una buena parte de las y los productores de maíz, frijol y otros granos, ejidatarios y propietarios de pequeña escala, así como en general los productores de comunidades indígenas, ubicados principalmente en el sur-sureste, estuvieron históricamente al margen de los apoyos de fomento productivo del agro.</p>	
Objetivo del proyecto o programa	Vinculación
<p>Producción para el Bienestar El Gobierno de México compensa por su esfuerzo a las y los campesinos, entregando apoyos económicos directos, sin</p>	<p>El proyecto no se vincula directamente a este programa, sin embargo una vez que los objetivos planteados para el mismo operen los cuales buscan que los productores de pequeña escala reciban los</p>

<p>intermediarios. Producción para el Bienestar es un programa de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), hecho para pequeños y medianos productores de granos (maíz, trigo harinero, frijol y arroz), café y caña de azúcar.</p>	<p>apoyos necesarios para que sus producciones aumenten, y una vez que estos productos estén listos para comercializarse es de vital importancia contar con vías de comunicación eficientes y seguras que ayuden a transportar estos productos a los diversos mercados de la región y con esto propiciar un aumento en la economía y la autosuficiencia alimentaria, por lo tanto es de vital importancia contar con un camino en buen estado para mejorar el transporte, tanto de productos como de personas.</p>
<p>PROGRAMA: 07 CAMINOS RURALES.</p>	
<p>Para comunicar a los municipios de Oaxaca se cuenta con la organización social, con los gobiernos comunitarios, de usos y costumbres. Con la pavimentación de los caminos de acceso a cabeceras municipales indígenas de Oaxaca se fortalece la comunicación vial terrestre, mejorando la accesibilidad y conectividad de las cabeceras municipales beneficiadas con el programa.</p>	
<p>Objetivo del programa</p>	<p>Vinculación</p>
<p>Para que haya trabajo y que la gente no tenga necesidad de irse a buscar la vida a otras partes, que se pague bien el trabajo en la comunidad y que no se use mucha maquinaria, más uso de revolvedoras para que se dé trabajo y el dinero quede en la misma comunidad, se beneficie la gente y se reactive la economía de los pueblos</p>	<p>El proyecto no se vincula directamente con este objetivo, sin embargo en el momento de llevar a cabo los trabajos de modernización del subtramo del camino ya mencionado se recomendara al contratista que la mano de obra utilizado en la realización de los trabajos sea contratada en la localidad de San Antonio Lalana y demás localidades cercanas, esto con el fin de propiciar una derrama económica en estas localidades de la región, cabe señalar que la realización de este tipo de proyectos también ayudara a reactivar la economía de las localidades cercanas al proyecto con lo que se cumple con lo establecido en este programa Prioritario.</p>
<p>PROGRAMA: 08 CANASTA BASICA DE ALIMENTOS.</p>	
<p>El Gobierno de México tiene la responsabilidad de garantizar la seguridad alimentaria. En dicho sentido surge la iniciativa de incrementar la canasta básica de 23 a 40 productos de primera necesidad que estarán siempre disponibles en las 27 mil tiendas comunitarias de SEGALMEX. Estas tiendas se ubican en localidades de alta o muy alta marginación, con un rango de población de entre 200 y 14 mil 999 habitantes.</p>	
<p>Objetivo del programa</p>	<p>Vinculación</p>
<p>Garantizar la Venta de los 40 productos de la canasta básica conformados por alimentos, artículos de limpieza e higiene personal y bienes complementarios a precios preferenciales en las 27 mil tiendas comunitarias de SEGALMEX.</p>	<p>El proyecto no se vincula directamente con este programa, sin embargo para llevar a cabo la distribución de estos productos de la canasta básica como se espera en el mismo, es necesario contar con vías de comunicación eficientes y seguras, por lo que la realización del tipo de proyectos como el que nos ocupa van de la mano con este programa con el fin de mejorar la comunicación con las localidades rurales de todo el país y en especial el estado de Oaxaca el cual es uno de los estados con más índices de pobreza en el país.</p>

III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) es el instrumento rector de la planeación a largo, mediano y corto plazo, en el que se recogen las aspiraciones y demandas de la sociedad, y se definen tanto los objetivos y metas como las estrategias y líneas de

acción que deben orientar la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

En este sentido, debe recordarse que Oaxaca tiene una población mayoritariamente indígena (66 de cada 100 habitantes se consideran indígenas) y multicultural; y que “la geografía de la diversidad étnica lingüística está estrechamente ligada a la geografía de la marginación y la desigualdad” (H. Varas, “Resignificar el desarrollo en el contexto multicultural de Oaxaca”, 2016). Por ello, el desarrollo social sustentable del estado necesariamente debe enfocarse a partir de esta realidad con todas sus implicaciones, donde la entidad está llamada a transformar sus desafíos y potencialidades en oportunidades de una vida mejor y en paz plena para todas y todos, a través del crecimiento económico y el desarrollo social sustentables, con justicia e inclusión social.

Un gran reto para Oaxaca es la mejora de la interconectividad entre el estado y el resto del país; al interior del estado, entre las distintas regiones; y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades; todo ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de transporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad y productividad, el desarrollo económico y a través de éste, el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales.

Asimismo, en concordancia con las grandes directrices nacionales así como con las especificidades sociales propias de Oaxaca, el PED contempla el desarrollo regional equilibrado, como un enfoque de coordinación de los esfuerzos de los distintos actores en el territorio, para superar el aislamiento y los rezagos ancestrales en los que vive gran parte de la población oaxaqueña, y especialmente los indígenas.

Actualmente, más del 50% de las cabeceras municipales no están conectadas a la red carretera pavimentada, lo que representa uno de los retos más importantes para incrementar la conectividad en el estado ya que los costos de logística, entre los que se incluyen los de transporte, carga/descarga, almacenamiento, financiamiento de inventario, aranceles, embalaje, distribución, gestión y control, son los principales

componentes involucrados en los costos para hacer negocios. Por lo anterior, es necesario ampliar, modernizar y dar mantenimiento a la red de transporte terrestre.

Sobre este contexto se planifica el proyecto en cita, planteando el crecimiento en infraestructura social en cada una de las localidades, municipios y regiones inmersas en la obra multicitada, promoviendo el desarrollo y al mismo tiempo garantizando el respeto al medio ambiente, para que el progreso social y económico sustentable sirva de base a mejoras en las condiciones de vida de las zonas marginadas.

Con base en lo anterior, se hace el análisis correspondiente y se establece que el proyecto se encuentra inmerso en el apartado de infraestructura, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla III.3. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.

EJE 4. OAXACA PRODUCTIVO E INNOVADOR	
4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	
Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.	
Lineamientos	Vinculación
Estrategia 1.2: Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional. Líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial. • Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera. • Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal. 	El proyecto se encuentra en perfecta concordancia con el PED, toda vez que proveerá a los habitantes de la localidad de San Antonio Lalana y a las demás localidades de la zona, de una infraestructura vial necesaria para acceder a los distintos mercados de la región, a través de políticas de inclusión y equidad, encaminando a dichas comunidades hacia el progreso y desarrollo social tan necesario en el estado.
EJE V. OAXACA SUSTENTABLE	
5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	
Objetivo 1: Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.	
Lineamientos	Vinculación
Estrategia 1.4: Fortalecer el marco normativo y jurídico estatal en materia de medio ambiente, cambio climático y energía, y dar seguimiento para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Estado en materia ambiental a través de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales suscritos. Líneas de acción:	En el caso de este proyecto y en aras de cumplir con la normatividad vigente referente al medio ambiente, se está solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental antes de llevarse a cabo, con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional ante la autoridad competente para su evaluación, en donde se hace un análisis del proyecto y sus posibles

• Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales, con un Programa de Procuración de Justicia Ambiental que permita reducir las infracciones a la normatividad.

afectaciones al ambiente, así como de las medidas de mitigación y compensación propuestas para el mismo. Por lo tanto, se está cumpliendo con este objetivo propuesto en el PED.

III.2.4. Programa de ordenamiento general del territorio (POEGT).

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

Para orientar las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, es necesario coordinar las acciones entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identifiquen la aptitud y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional.

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población.

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 relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad 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. 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.

Por todo lo anterior a continuación se presenta la vinculación del proyecto con el POEGT, tomando como base la consulta realizada a través del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) proporcionada por el Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales de la SEMARNAT (SNIARN), la cual nos arrojó la siguiente información.

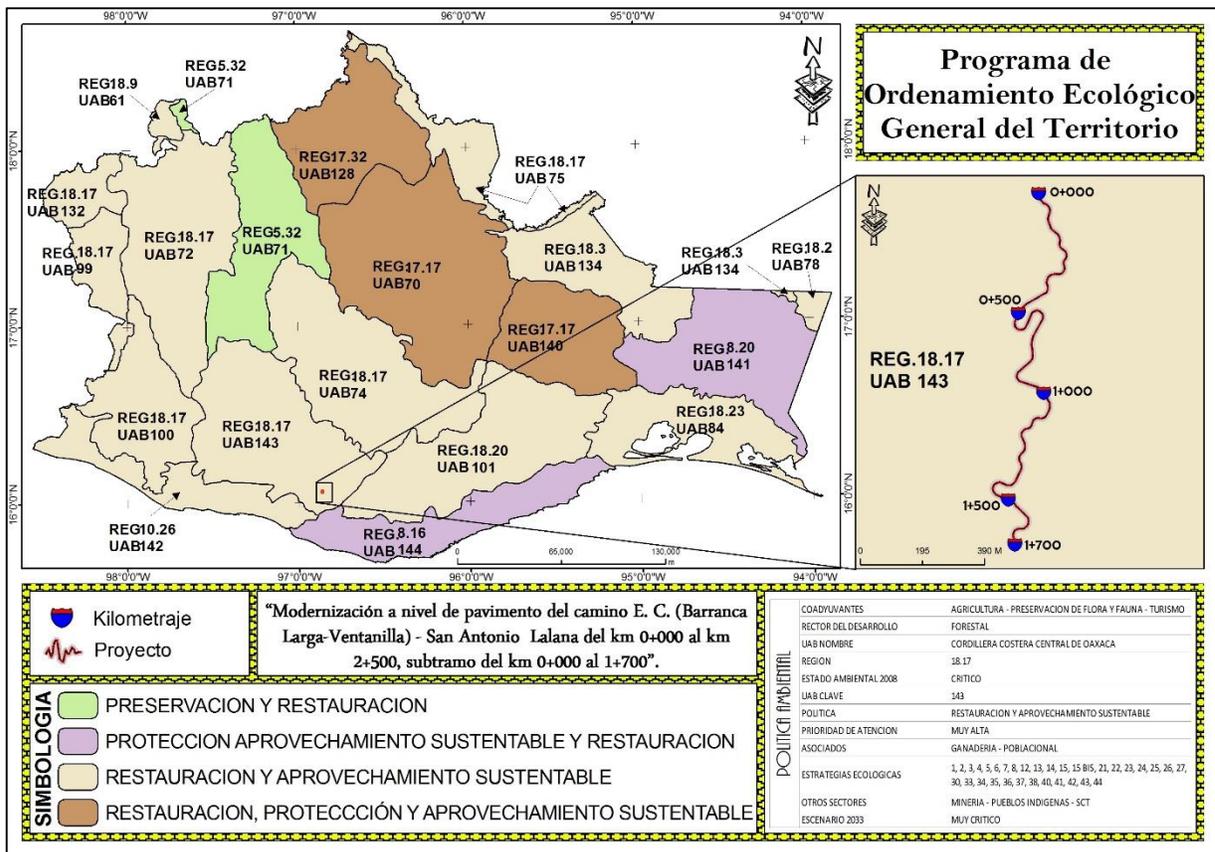


Figura III.1. Ubicación del proyecto con respecto a las UAB’s del POEGT.

El proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 18.17, específicamente dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 143, para la cual en la tabla siguiente se mencionan sus principales características.

Tabla III.4. Características de la UAB donde se ubica el proyecto.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	CLAVE REGION
18.17	143	CORDILLERA COSTERA CENTRAL DE OAXACA	FORESTAL	AGRICULTURA PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	GANADERÍA POBLACIONAL	MINERÍA SCT PUEBLOS INDIGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

La ficha técnica para esta UAB nos dice que el Estado Actual del Medio Ambiente 2008 para la UAB 143 es el siguiente: Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. **No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación.** Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. **El uso de suelo es de Forestal y Agrícola.** Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 39.3. **Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda.** Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. **Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino.** Media importancia de la actividad minera. **Alta importancia de la actividad ganadera.**

Por lo antes expuesto, en la siguiente tabla se presentan las Estrategias de regulación ecológica que se relacionan con las actividades propuestas para el proyecto, así como su vinculación y cumplimiento.

Tabla III.5. Estrategias Ecológicas aplicables al proyecto.

UAB 143		
	Estrategias	Vinculación y Cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales. 	NO APLICA
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales 	NO APLICA
C) Protección de los Recursos Naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	Con el propósito de cumplir con lo establecido en la estrategia 12 del POEGT en este sentido, se está solicitando la autorización en materia de Impacto ambiental, toda vez que analizada la

		información del proyecto con respecto a la zona donde se ubica se considera que con las actividades a realizar no se incrementara el nivel de impacto ambiental que se tiene en la zona, por lo tanto, el proyecto se considera viable, ya que el uso de suelo en el área se encuentra alterada principalmente por las actividades antropogénicas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Si bien el proyecto no se trata de una actividad cuyo su principal objetivo sea el de recuperar la cubierta vegetal natural de la zona como tal, se propondrá implementar en el área la restauración de la vegetación natural que se ha perdido con el paso de los años con la ayuda de un programa de reforestación con especies nativas de la región.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</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>	NO APLICA
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Con la realización del proyecto no se mejorara directamente las condiciones de la vivienda de las localidad de San Antonio Lalana, sin embargo al ser este camino el acceso a la localidad se estaría mejorando el entorno de la misma con toda la región, ya que el contar con una vía de comunicación más segura y eficiente elevara la calidad de vida de los pobladores de la zona.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	NO APLICA
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	NO APLICA

<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto se vincula directamente con esta estrategia del POEGT, ya que el mismo se trata de la modernización de una vía de comunicación que actualmente se encuentra en operación y que es de gran importancia en esta región del estado, con lo que se espera que sea una vía de desarrollo para la localidad de San Antonio Lalana y demás localidades de la zona, y con esto mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la región que utilizan habitualmente esta vía de comunicación.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>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. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>El proyecto no se trata de ningún programa que promueva el desarrollo social, sin embargo para la realización del mismo y durante el tiempo proyectado se propone a la empresa contratista la contratación de la mano de obra en la región, lo que coadyuvara a los habitantes sobre todo de las localidades directamente involucradas de tener un ingreso económico que los integre al desarrollo económico y social, aunado a que la realización de este tipo de proyectos propician una derrama económica para toda la zona lo que también es una oportunidad de desarrollo para la misma.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>		
<p>A) Marco Jurídico</p>	<p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>NO APLICA</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. 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>	<p>En concordancia con esta estrategia del POEGT, la cual procura impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal, se hace el análisis de la ubicación del proyecto con respecto a las UAB's y sus estrategias ecológicas, así</p>

III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El crecimiento poblacional se encuentra estrechamente ligado con la demanda de los recursos naturales, ya que estos están directamente relacionados con la satisfacción de necesidades, de ahí la relevancia de contar con un POE estatal, el cual oriente tanto a las entidades gubernamentales como a los actores sectoriales y sociales, en las estrategias a seguir a fin de aprovechar sustentablemente los recursos a la par de conservarlos y de esta manera promover su permanencia para el desarrollo de las generaciones futuras.

El POE busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

La unión del modelo de ordenamiento con los lineamientos y las estrategias ecológicas generan el Programa de Ordenamiento Ecológico.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 por ciento del total del territorio del estado.
- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 por ciento del total del territorio del estado.

- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 por ciento del total del territorio del estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

El proyecto para la modernización a nivel de pavimento del camino E.C.(Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al 1+700, se encuentra dentro de la superficie delimitada para la UGA 04 como se muestra en la siguiente imagen.

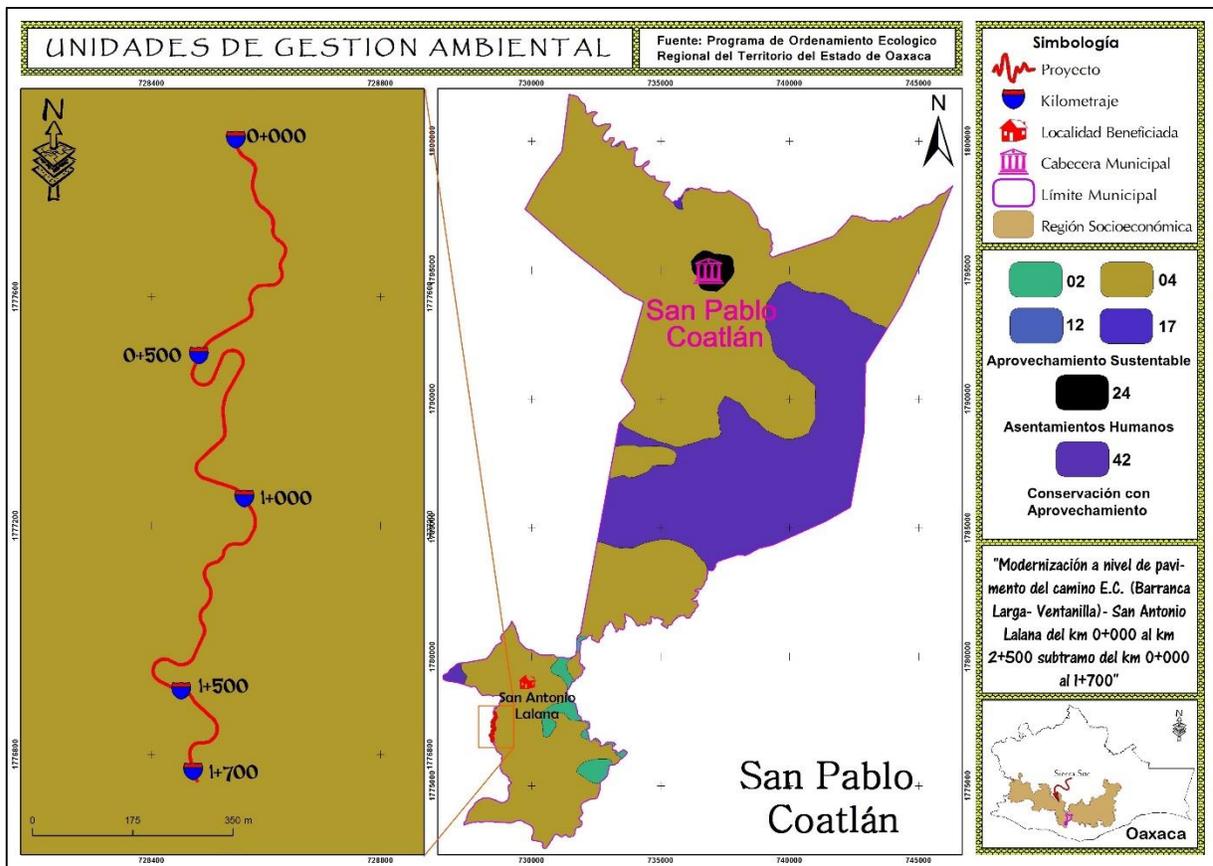


Figura III.2. Ubicación del proyecto con respecto a las UGA's del POERTEO.

A continuación se presentan las principales características de la UGA donde se encuentra inmerso el proyecto.

Tabla III.6. Principales características de las UGAS donde se ubica el proyecto

UGA	Política	Usos			Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
		Recomendado	Condiciones	No recomendados					
04	Aprovechamiento Sustentable	Forestal, apícola	Industria, minería, industria eólica	Ecoturismo, turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 8.39%; AH 0.00%; BCon 11.28%; BCyL 38.92%; BEn 3.94%; BMM 3.45%; CA 0.03%; MX 0.67%; Pzl 9.18%; SCyS 20.66%; SPyS 3.44%; Sinvg 0.02%; VA 0.02%	Alta	Medio	Bajo

En concordancia con lo antes expuesto en la siguiente tabla se presentan los criterios de regulación ecológica que se pueden aplicar a las UGA donde se ubica el proyecto y sobre las cuales se regirán las actividades a realizar para el mismo.

Tabla III.7. Criterios de Regulación Ecológica para la UGA del proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)		
UGA	Lineamiento	Criterios de regulación ecológica
04	Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha con para actividades productivas con las mejores prácticas y el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial.	C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-029, C-033, C-034, C-035, C-039, C-045, C-046, C-047

En la siguiente tabla se presentan los criterios de regulación ecológica que se relacionan con las actividades propuestas para el proyecto, así como su vinculación y cumplimiento.

Tabla III.8. Criterios de Regulación Ecológica aplicables al proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)		
Clave	Criterio	Vinculación y Cumplimiento
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades	NO APLICA
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto contempla establecer 6 obras de drenaje de tipo menor con la finalidad de conservar el patrón hidrológico en la zona. Se proyectan 6 tubos de concreto de 1.20 m de diámetro, los cuales a su vez pueden funcionar como pasos de fauna.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	NO APLICA

C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	NO APLICA
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	En este sentido el manejo de los residuos generados durante las actividades de construcción del proyecto se llevara en estricto apego a lo indicado por la Normatividad vigente, con el fin de evitar malas prácticas como la quema y los tiraderos clandestinos, con lo que se estará dando cumplimiento a lo establecido en este criterio de regulación.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Para la realización de este proyecto se está proponiendo un sitio de tiro temporal, donde se depositara el material proveniente de las actividades como el despalme y las excavaciones para posteriormente ser utilizado en las actividades del mismo según sus características, el material sobrante será depositado en el sitio que la autoridad correspondiente lo determine procurando en todo momento evitar afectar zonas con vegetación y cuencas hidrológicas.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No aplica. El proyecto contempla establecer 6 obras de drenaje de tipo menor con la finalidad de conservar el patrón hidrológico en la zona y el proyecto se ubica en una zona de Riesgo natural Muy bajo en relación a Inundación según el SIG del POERTEO
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	NO APLICA
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	NO APLICA
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	NO APLICA
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	NO APLICA
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No aplica. El proyecto pretende mejorar una vía de comunicación en una zona marginada del estado de Oaxaca. Como parte del proyecto se propone Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios; llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios

C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	NO APLICA
--------------	---	-----------

III.2.6. Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Coatlán

El Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Coatlán, es el instrumento rector de las políticas públicas municipales que aplicará el Ayuntamiento durante el trienio 2017-2019. Por ello la administración se regirá bajo principios sólidos con una misión y visión definida.

En cuanto a comunicación el Plan nos dice que la comunicación para el municipio de San Pablo Coatlán es por vía terrestre. La salida de taxis, es enfrente de bodega Aurrera en la cabecera distrital Miahuatlán, aproximadamente cada dos horas. Otras camionetas particulares, autobuses de los Municipios de Santa Catarina Loxicha, San Baltazar Loxicha, San Jerónimo Coatlán y San Sebastián Coatlán, las cuales pasan en la cabecera municipal de San Pablo Coatlán. Así mismo para interactuar con las localidades se tiene radios de comunicación y telefonía.

Caminos y Carreteras

Para impulsar el desarrollo económico del municipio depende de varios factores uno de ellos es la conectividad de caminos y carreteras en el caso del municipio de San Pablo Coatlán, la pavimentación llega a la cabecera municipal. Por las fuertes lluvias y huracanes ocurridos en este año, el camino en varios tramos presenta derrumbes por lo que requiere de mantenimiento. En las Agencias Municipales, la carretera, es de terracería y en épocas de lluvia se vuelve difícil el acceso, por ello es necesario la ampliación y rehabilitación.

Uno de los proyectos que se espera que será un detonante a la movilidad económica, es la construcción de la súper carretera a la costa que no solamente beneficiará este municipio sino a la región de los “Coatlanes”.

Tabla III.9. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019.

5. Municipio productivo e Innovador	
5.6 Caminos y carreteras	
Objetivo: Mejorar la conectividad municipal en el municipio de San Pablo Coatlán.	
Estrategias y Líneas de Acción	Vinculación
<p>Estrategia 1. Inversión y gestión de infraestructura de caminos y carreteras.</p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de caminos rurales - Mejoramiento de Camino Rurales - Modernización de Caminos 	<p>El proyecto se vincula directamente con este objetivo propuesto en el Plan Municipal de Desarrollo ya que se busca con el mismo modernizar una vía de comunicación actualmente en operación y que es el acceso a la localidad de San Antonio Lalana, beneficiando directamente a los pobladores de esta localidad y de algunas otras localidades de la zona, ya que al contar con una mejor vía de comunicación con su cabecera municipal se ayudara a que los pobladores accedan a los distintos programas de apoyo social que se otorgan en la misma, así como el de mejorar la distribución de productos e insumos con lo que se espera se detone el desarrollo económico y social tan necesario en esta región del estado.</p>

III.3 Areas o regiones de importancia en el estado de Oaxaca.

Dentro de las áreas o regiones de importancia presentes en el estado de Oaxaca podemos identificar de dos tipos, las que son administradas directamente por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y las que son administradas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) así como las de carácter estatal, por lo que a continuación se presentas las áreas y regiones de importancia involucradas en la realización del proyecto, ya sea por su cercanía al mismo o por encontrarse dentro del territorio comprendido por las mismas.

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP's que se encuentran en el Estado de Oaxaca, tanto estatales como federales, corresponden a las señaladas en la siguiente tabla.

Tabla III.10. ANP's en el Estado de Oaxaca.

ANP's Federales		ANP's Estatales	
Nombre del ANP.	Fecha de decreto	Nombre del ANP	Fecha de decreto
Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán	18-sep-1998	Cerro Ta-Mee	27-sep-1997
Parque nacional Huatulco	24-jul-1998	Hierve el Agua	6-dic-1997
Parque nacional Lagunas de Chacahua	09-Jul-1937	Parque Ecológico Regional del Istmo	17-jun-2000
Parque nacional Benito Juárez	30-dic-1937	Cerro del Fortín	30-oct-2004
Monumento Natural Yagúl	24-may-1999	La Sabana	14-abr-2007
Santuario Playa Escobilla	29-oct-1986	Zona de Reserva Ecológica y Área Natural Protegida	25-dic-2010

Santuario de la Playa de la Bahía de Chacahua	29-oct-1986	-	-
Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá	22-sep-2008	-	-

De acuerdo al Sistema de Áreas Naturales Protegidas y utilizando la sobreposición del proyecto en la cartografía obtenida en CONABIO, se encontró que el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limite las Áreas Naturales Protegidas, tanto de jurisdicción Federal o Estatal, que se haya decretado aun en la región donde se ubicará el proyecto, además se establece que el Área Natural Protegida más cercana al proyecto es la ANP denominada Playa de Escobilla, con una superficie de 146.09 hectáreas, localizada a 39.5 kilómetros metros del trazo carretero.



Figura III.3. ANP's en el Estado de Oaxaca.

III.3.2 Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. CONABIO, 2004 (RTP)

Para poder determinar la ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias ubicadas en el estado de Oaxaca, se utilizó la sobreposición de la cartografía obtenida en CONABIO, con lo que se encontró que el proyecto se encuentra dentro de la RTP-129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, por lo que enseguida se detallan sus características.

Características Generales.

Superficie: 9,346 km²

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Aspectos fisiográficos

Tabla III.11. Aspectos fisiográficos de la RTP-129

Geoformas:		Sierra	
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:			
Leptosol lítico:	LPq	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continúa cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.	46%
Acrisol háplico	ACh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) El acrisol es un suelo con un horizonte árgico, subsuperficial, con alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina y un grado de saturación menor del 50%, por lo menos dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; el acrisol háplico dispone de una concentración relativamente pobre de carbono orgánico en los 100 cm superficiales; a pesar del contenido de arcilla, carece de manchas gruesas con matices rojos con contenido férrico, así como de plintita (mezcla rica en hierro y pobre en materia orgánica); carece también de propiedades gleicas (alta saturación con agua).	32%
Regosol éutrico	RGe	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.	22%

Aspectos Bióticos

Tabla III.12. Aspectos bióticos de la RTP-129

Diversidad ecosistémica:	Valor para la conservación: 3 (alto)	
Se encuentra una diversidad de ecosistemas que van desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:		
Bosque de pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	35%
Selva baja caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	16%
Selva mediana subcaducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año	15%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	10%
Bosque mesófilo de montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m	9%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m	8%
Selva mediana subperennifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.	7%
		Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Especialmente para la parte de mayor altitud.		4 (alto)
Función como corredor biológico: No se sabe con exactitud si puede o no ser considerado como un corredor biológico, pues falta mucha información que pueda apoyar esta teoría, sobre todo para la parte del macizo montañoso y de la planicie.		2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Se puede mencionar que forma parte de una distribución disyunta, con Colombia, de especies de mariposas.		1 (poco importante)
Presencia de endemismos: Principalmente vertebrados y mariposas.		3 (alto)
Riqueza específica: Principalmente para vertebrados y plantas vasculares. Flora: selva baja caducifolia (estrato arbóreo): <i>Bursera excelsa</i> , <i>Amphipterygium adstringens</i> (cuachalalate), <i>Apoplanesia</i> sp. (palo de arco), <i>Cochlospermum</i> sp. (panicua), <i>Caesalpinia eriostachys</i> (palo iguanero) entre otros. Estrato arbustivo: <i>Acacia cochliacantha</i> , <i>Jacquinia aurantiaca</i> , <i>Randia nelsonii</i> , <i>Jatropha</i> sp., <i>Opuntia</i> sp. y <i>Mimosa</i> sp. Estrato herbáceo: <i>Bromelia pinguin</i> , <i>Turnera</i> sp., <i>Opuntia</i> sp, <i>Croton</i> sp. Y <i>Cnidocolus</i> sp. Estrato inferior: <i>Bouteloua</i> sp., <i>Aristida</i> sp, <i>Setaria</i> sp. y <i>Muhlenbergia</i> sp. Dunas Costeras: <i>Prosopis juliflora</i> , <i>Genipa</i> sp., <i>Guaicum coulteri</i> , <i>Bursera excelsa</i> , <i>Karwinskia humboldtiana</i> , <i>Ziziphus amole</i> , <i>Ficus goldmanii</i> y <i>Stenocereus</i> sp. Manglar: <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Conocarpus erectus</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> . Mamíferos: puma, ocelote, leoncillo, venado, jabalí, tejón, tlacuache, mapache, nutria de río, ardilla, ratones de campo, murciélagos, etc. Herpetofauna: sapos marmoleados, ranas arborícolas, roñito, huicos, lagartijas escamosas, salamanguesas, iguana negra. Aves: especies de las familias <i>Emberizidae</i> , <i>Tyrannidae</i> , <i>Accipitridae</i> y <i>Ardeidae</i> . Fauna marina: de las familias <i>Batrachoididae</i> , <i>Atherinidae</i> , <i>Gobidae</i> y <i>Achiridae</i> .		3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: Vertebrados, plantas vasculares (leguminosas) y mariposas.		2 (importante)

Aspectos Antropogénicos

Problemática ambiental:

Entre los principales problemas cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

Tabla III.13. Aspectos antropogénicos de la RTP-129

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Pérdida de superficie original: Las comunidades más afectadas son las selvas medianas caducifolias.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La región aún mantiene un grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas.	1 (bajo)
Cambios en la densidad poblacional: Sobre todo en la parte de Huatulco y su zona de influencia. La población total registrada para 1990 fue de 12,645 habitantes con una tasa de crecimiento anual de 6.2%, 248% del registro para el estado de Oaxaca en el mismo periodo (2.5%) y un 310%, comparada con la que se registró en todo el país	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cabe mencionar las especies que forman el manglar así como a los grandes depredadores como el cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutus</i>).	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo: Sobresalen los vertebrados y las plantas vasculares.	2 (medio)
Prácticas de manejo inadecuado: Dentro de éstas destacan el turismo, los cambios de uso del suelo con fines agrícolas y ganaderos, y los asentamientos humanos irregulares.	3 (alto)

Vinculación

Durante la realización del proyecto se avista que las afectaciones a la diversidad florística y faunística del área serán mínimas, debido a que en la realización del proyecto solo se desmontará la franja adyacente al camino existente en operación, correspondiente a la línea de ceros dentro del derecho de vía. Considerando las condiciones del camino solo se harán intervenciones en tramos mínimos, donde el camino actual no cumpla con las especificaciones para el tipo de camino E proyectado. Aunado a esto, es importante mencionar que actualmente el uso de suelo y vegetación predominante en la zona de influencia del proyecto es del tipo Veg. Sec. Arb./Selva

Mediana Subcaducifolia y Agricultura/Ganadería. En tal virtud y debido a que el proyecto multicitado únicamente contempla la modernización de un tramo carretero, cabe enfatizar que la afectación mayor al sistema ambiental se presentó cuando se realizó la construcción del camino existente y actualmente por los trabajos que se desarrollan por la construcción de la Autopista Barranca Larga-Ventanilla.

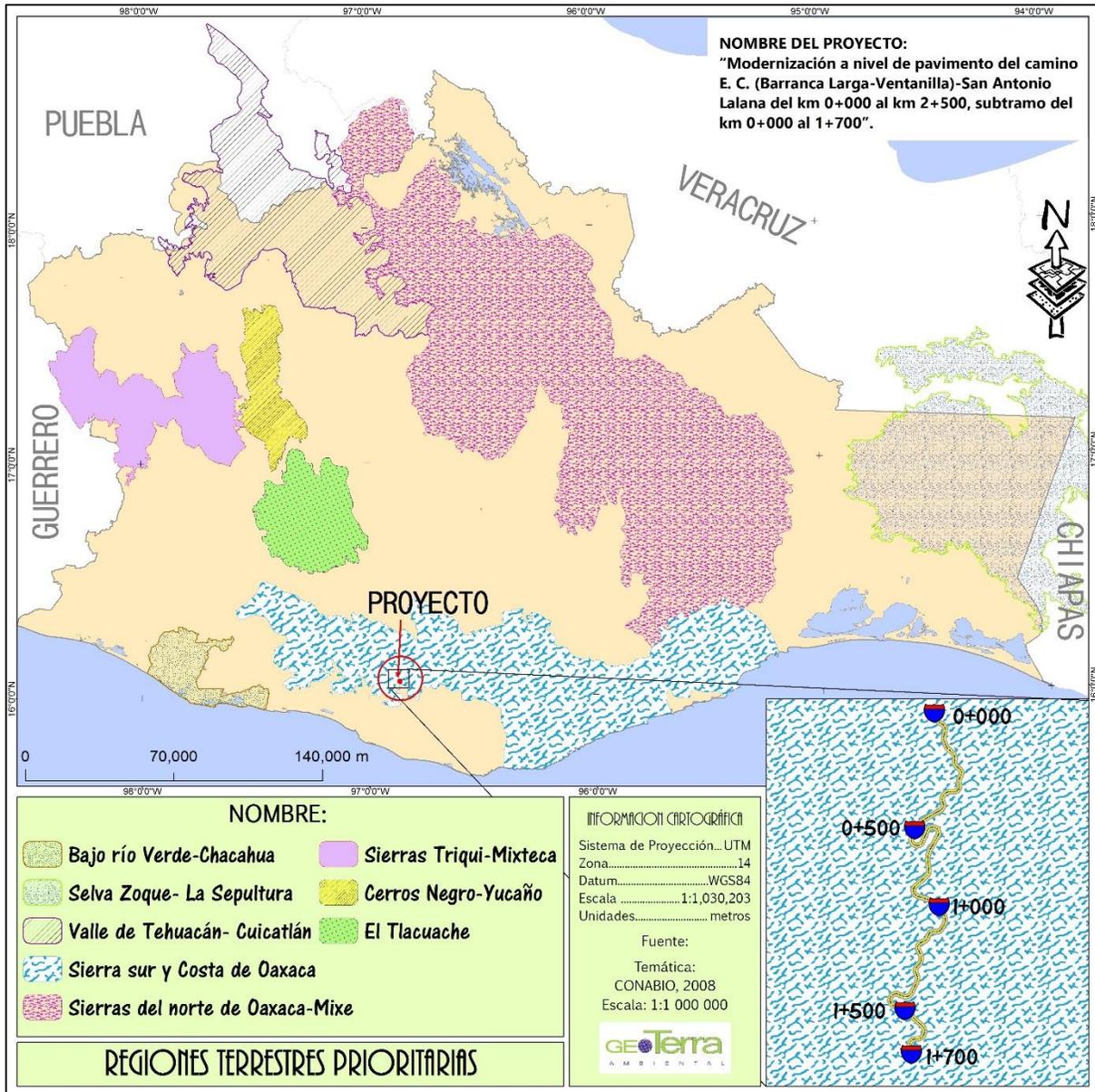


Figura III.4. Regiones Terrestres Prioritarias de Oaxaca.

III.3.3 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)/CONABIO, 2004.

Con la información cartográfica obtenida en CONABIO, se establece que el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limite las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. El AICA más cercana al proyecto es la No. 12 Sierra de Miahuatlán y se encuentra a una distancia de 27.02 kilómetros, la cual cuenta con una superficie de 248,801.83 hectáreas.

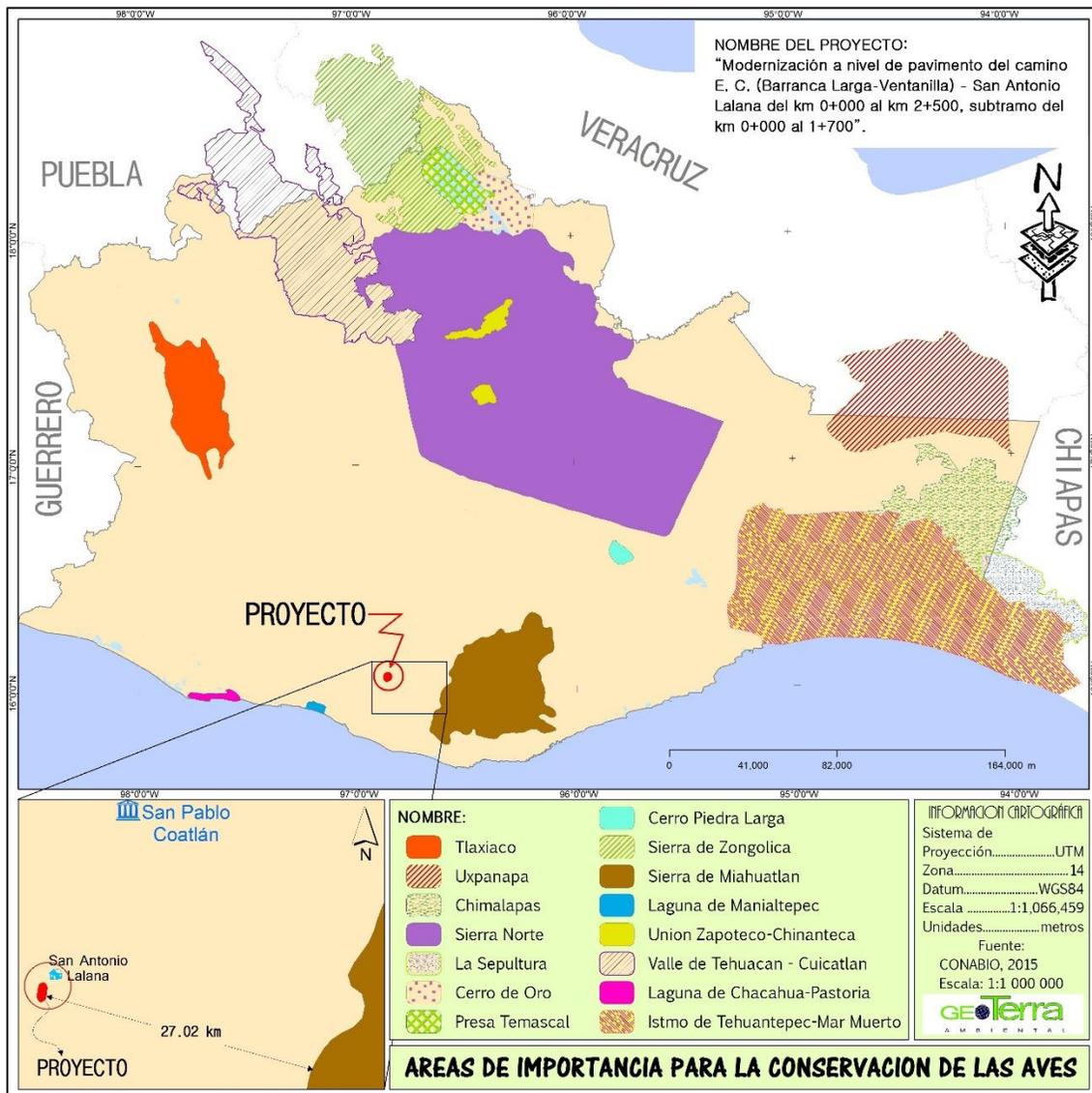


Figura III.5. Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICA)

III.3.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Respecto a las Regiones hidrológicas prioritarias y según la superposición de la cartografía, con la información proporcionada por la CONABIO se establece que el proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica Prioritaria RHP 31. Río Verde–Laguna de Chacahua, por lo cual enseguida se describen sus características.

La RHP-31 cuenta con una extensión de 8,346.8 km², el polígono se encuentra en: Latitud 16°48'00" - 15°48'00" N, Longitud 97°51'36" - 96°30'00" W.

Recursos hídricos principales:

Lénticos: lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo

Lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: valles centrales de Oaxaca, secciones de la Sierra Aloapaneca y Cuatro Venados; rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Suelos de tipo Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol.

Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%.

Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago Jamiltepec

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: *Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi* (fondos rocosos de

litoral), *Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). Endemismo de la planta *Melocactus delessertianus*; de crustáceos *Epithelphusa mixtepecensis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de aves *Aimophila sumichrasti*, colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatu*s, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*, *Amazona finschi*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula*. Especies indicadoras: *Typha domingensis* y *Cerithium sp.*, indicadoras de eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.
- Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.
- Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

Conservación: se necesita una determinación del gasto ecológico mínimo para las lagunas costeras; restricción de actividades agrícolas; planeación y manejo racional de la pesca en lagunas costeras; obras de infraestructura para el saneamiento de las lagunas costeras. La laguna de Chacahua es considerada Parque Nacional desde 1937.

Vinculación

Cabe hacer mención que los impactos generados por la ejecución del proyecto serán minúsculos, toda vez que la obra es una actividad de modernización de un camino rural en operación, por lo tanto las intervenciones se realizarán en tramos cortos sobre la vía de comunicación existente y su derecho de vía. Además, se proponen medidas de mitigación las cuales coadyuvarán para la conservación y recarga del suelo y de los mantos acuíferos, respectivamente, lo cual mitigará los impactos causados por la realización de la obra. Luego entonces, nuevamente se acentúa que el daño mayor al medio ambiente fue causado cuando se construyó la carretera actualmente en operación.

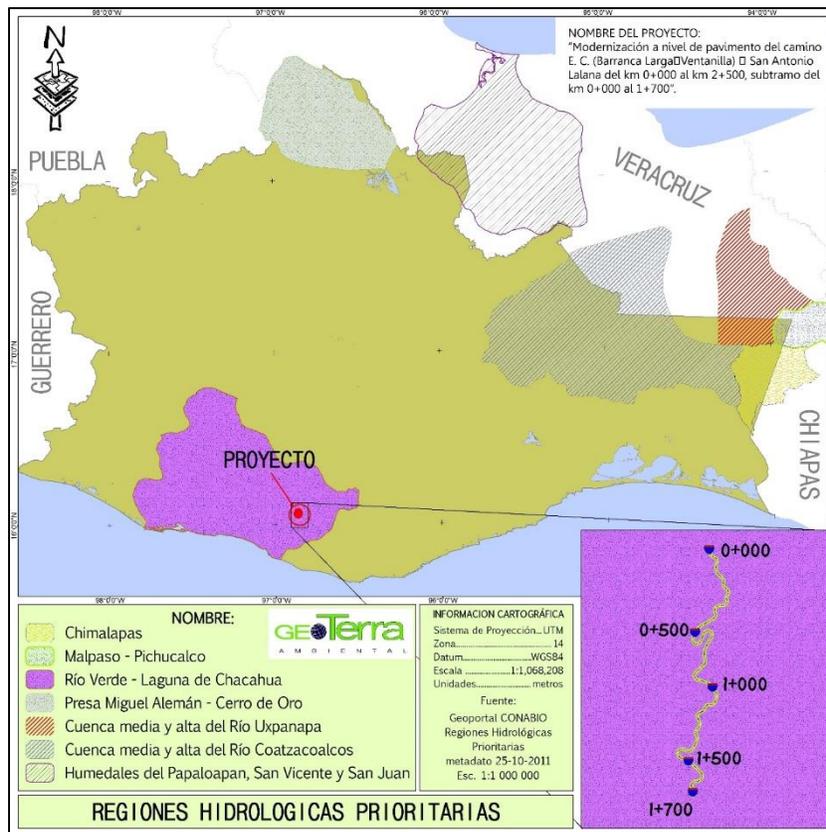


Figura III.6. Regiones Hidrológicas Prioritarias de Oaxaca (RHP).

III.4 Análisis de los instrumentos normativos

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Artículo 2° de la Constitución Política Federal establece que para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, las autoridades, tienen la obligación de extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación.

El Artículo 4° de la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto señala que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

El Artículo 26 señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas.

El Artículo 27 Constitucional en su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

De tal forma que con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de la localidad y el municipio beneficiado, así como a las localidades vecinas pertenecientes al municipio de San Pablo Coatlán.

III.4.2 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

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

Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) **Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.**

III. 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;

Vinculación

Por las características de la obra, el proyecto se encuentra dentro de los supuestos del articulado citado en este apartado, en tal virtud y considerando que el proyecto será realizado con fondos federales, se establece que dicho proyecto es de competencia de la Federación, y toda vez que se trata de una vía general de comunicación, se cita que está estrictamente vinculado a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

III.4.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Esta ley en su Título Primero, Capítulo 1, Artículo 1º nos dice que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo salud y bienestar;
- II. Definir los principios de política ambiental y los instrumentos de su aplicación;
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente;

La LGEEPA también establece en su título artículo 28 Fracción I y VII, “que quienes pretendan llevar a cabo actividades relacionadas a vías generales de comunicación, deberán solicitar previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)”. El artículo 30 establece que “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

El artículo 35 establece que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Una vez evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, resolución correspondiente en la que podrá:

- I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales

adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III. - Negar la autorización solicitada”.

Tabla III.14. Vinculación jurídica del proyecto con la LGEPA

Lineamientos	Forma de Cumplimiento
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>Con este documento (MIA-R), el promovente cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 28 Fracción I Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</p>	<p>El proyecto prevé la modernización <u>de una vía general de comunicación</u> en virtud de que se trata de un camino (derecho de vía) que se realizará con recursos federales. Esto quiere decir que cumple con dos de los cinco supuestos del Artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, que requiere satisfacer todo proyecto que pretenda ajustarse a la definición de una vía general de comunicación.</p>
<p>Artículo 28 Fracción VII Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>Dentro de las actividades de modernización de la vía general de comunicación multimencionado, se realizarán intervenciones en terrenos de vocación forestal, en consecuencia se contempla el cambio de uso de suelo y por ende las medidas de mitigación correspondientes. Debido a lo anterior, el proyecto presenta una vinculación directa con esta fracción.</p>
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional</p>

Tabla III.15. Vinculación jurídica del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Lineamientos	Forma de Cumplimiento
<p>Capítulo II, Artículo 5, Inciso B) y O) Capítulo II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) Construcción de Carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, etc. O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la modernización de un camino, el cual tendrá incidencia en suelos que sustentan vegetación característica de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA-R y al requerimiento de la solicitud respectiva.</p>
<p>Capítulo III Artículo 13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas; VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>En este estudio se desarrollan los elementos técnicos de los 8 capítulos, señalados en el Artículo 13 del Reglamento.</p>

III.4.4 Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III.16. Cumplimiento del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Lineamiento	Forma de Cumplimiento
<p>Artículo 2. "En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento." Dado que la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación</p>	<p>La ley no contempla la afectación de la vida silvestre por las actividades de modernización y operación de este proyecto, por lo se hace referencia a la LGEEPA</p>

<p>de proyectos de este tipo; se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA</p>	
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Este artículo permite el aprovechamiento sustentable a los poseedores de los predios, en cuyo caso serán los municipios beneficiados una vez liberado el derecho de vía, sin embargo no es el objetivo principal del presente proyecto y el promovente en aras de la preservación de la vida silvestre prohibirá a los trabajadores dentro de la obra la colecta, captura o caza de flora o fauna silvestre en el sitio.</p>
<p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Se consideran medidas de mitigación en el Capítulo VI, para minimizar los efectos negativos en la vida silvestre y su hábitat, generados por la modernización del camino durante las distintas etapas de ejecución del proyecto</p>
<p>Capítulo VI en sus artículos 29 al 31 señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible.</p>	<p>En el Capítulo VI se propone un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna en el sitio que cuenta con todas las consideraciones que se señalan en la Ley General de Vida Silvestre. Tomando en cuenta también que se prohíbe a los trabajadores capturar, molestar o castigar fauna silvestre.</p>

III.4.5 Ley de Obras Públicas y servicios relacionados con las mismas

Artículo 20.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

Cumplimiento

En apego a esta Ley, en la presente manifestación de impacto ambiental, se presentan las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar los posibles impactos generados por el proyecto.

III.4.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 2 “En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

Cumplimiento

En este sentido se llevará a cabo la recolección de residuos en depósitos ex profeso para ello, a través de la contratación de empresas especializadas en su manejo, siendo la contratista quien en atención a esta Ley deberá asegurar el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que pudieran generarse durante las distintas etapas del proyecto.

III.4.7. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto

Tabla III.17. Normas de carácter federal que aplican al proyecto y forma de cumplimiento

NÚMERO DE NORMA	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua superficial.	No se realizarán descargas directas a los cuerpos de agua superficial, tanto ríos, arroyos, embalses etc. Por lo que se garantizará la renta de sanitarios portátiles con una empresa especializada para el tratamiento de este tipo de desechos y a fin de no generar aguas residuales.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se exigirá a los contratistas que lleven a efecto la construcción del proyecto, el número de matrículas de sus equipos, la afinación de las mismas y que estos hayan sido verificados, para garantizar el cumplimiento de la norma
NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas	

<p>NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	<p>Se reglamentará al contratista para que garantice que la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad, para lo cual se le recomendará que el traslado de material ya sea de despalme o para terraplenes se realice en fase húmeda y con la utilización de lonas para la contención de partículas.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición</p>	<p>Se le exigirá al contratista que sus unidades se encuentren en las mejores condiciones mecánicas con el fin de reducir el ruido emitido por sus escapes y la operación misma, para evitar sobrepasar los niveles máximos permitidos por esta norma, además se condicionaran los trabajos en horario diurno.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se deben restringir las actividades en horarios diurnos además se recomendará que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones posibles para evitar que el ruido emitido por las mismas sea molesto.</p>
<p>NOM-083-SEMARNAT-2003. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.</p>	<p>Se propondrá la implementación de un plan integral de manejo de residuos, que tendrá como fin reducir los riesgos de contaminación ambiental y la generación de fauna nociva en el lugar del proyecto, anteponiendo actividades como la separación y el reciclaje con el fin de reducir el volumen de residuos depositados en el sitio de disposición final, para el disposición final se le pedirá a la autoridad local que especifique el lugar adecuado.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>Esta norma deberá ser aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto. Rescate para proteger la vida de las especies de fauna como se indica en el capítulo VI. Se vinculará la NOM-059-SEMARNAT-2010, con las disposiciones que establece la Ley General de Vida Silvestre, así como su Reglamento a través de un programa de manejo para la protección y conservación de las especies, que abone sobre todo el respeto y la reubicación en su hábitat para garantizar la sobrevivencia y buscar el aumento o repoblamiento de las especies encontradas en la NOM-059.</p>
<p>NOM-062-SEMARNAT-1994. Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.</p>	<p>Todas las medidas que establece la norma 062, se recomendará al promovente sean aplicadas a través de la implementación de un programa integral para mitigar afectaciones a la fauna silvestre.</p>

III.4.8. Normas Técnicas Aplicables a Caminos, Puentes y Auto transporte Federal

- **N-CTR-CAR-1-01-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.

- **N-CTR-CAR-1-01-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.
- **N-PRY-CAR-6-01-001/01** Contienen los criterios para la ejecución de los proyectos de las estructuras que permiten la continuidad del tránsito sobre un obstáculo, que realiza la Secretaria con recursos propios o mediante un contratista de servicios. El proyecto de un nuevo puente o estructura similar comprende desde la ejecución y estructuralmente, de manera que permita la continuidad del tránsito sobre un obstáculo, con seguridad y eficiencia hasta la elaboración de los planos específicos y otros documentos en los que se establezcan las características geométricas.
- **N-CTR-CAR-1-03-001/00.** Describe los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas de lámina corrugada de acero como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
- **N-CTR-CAR-1-03-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas tubulares de concreto, como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
- **N-CTR-CAR-1-04-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.
- **N-CMT-1-01/02.** Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.
- **M-MMP-1-01/03.** Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los suelos a que se refieren las normas N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén, N-CMT-1-02, Materiales para Subyacente y N-CMT-1-03 materiales para subrasante, a fin de determinar las características de esos materiales o verificar que cumpla con los requisitos de calidad descritos en dichas normas o en las especificaciones particulares del proyecto.

III.4.9. Vinculación con otros instrumentos que tengan relación con el desarrollo del proyecto.

Tabla III.18. Vinculación del proyecto con otros instrumentos aplicables

Disposición	Aplica	Cumplimiento
LEY DE DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE OAXACA		
ARTICULO 14.- Queda prohibida la urbanización de las tierras ejidales, comunales o de propiedad particular que se ubiquen en áreas naturales protegidas, incluyendo las zonas de preservación ecológica de los centros de población, previstas en la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado, cuando se contraponga a lo previsto en la declaratoria respectiva.	No	El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida de la federación, estado o zona de preservación ecológica de los municipios.
ARTÍCULO 134.- Para el otorgamiento de licencias de uso de suelo de licencias de construcción u operación, la Secretaría y los Ayuntamientos correspondientes, según el caso exigirán la presentación de la resolución de impacto ambiental, en las obras o actividades a que se refiere la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado.	Si	El proyecto se vincula con esta disposición ya que para la ejecución de la obra se gestiona la autorización en materia de impacto ambiental
C169 - CONVENIO SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES, 1989 (NÚM. 169) APROBADO POR EL SENADO EL 11 DE JULIO DE 1990. ENTRADA EN VIGOR EL 5 DE SEPTIEMBRE DE 1990.		
Artículo 4 1. Deberán adoptarse las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados. 2. Tales medidas especiales no deberán ser contrarias a los deseos expresados libremente por los pueblos interesados. 3. El goce sin discriminación de los derechos generales de ciudadanía no deberá sufrir menoscabo alguno como consecuencia de tales medidas especiales.	Si	El proyecto cumple, ya que la manifestación de impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental que permite adoptar medidas para salvaguardar principalmente al medio ambiente, las cuales no deben ser contrarias a la petición de estas comunidades, de la necesidad de esta vía como un derecho a la comunicación.
LEY DE DERECHOS DE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ESTADO DE OAXACA		
Artículo 51. Los pueblos y comunidades indígenas tendrán acceso a los recursos naturales de sus tierras y territorios indígenas en los términos del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la normatividad vigente.	Si	Debido a que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona indígena se toman en cuenta estas disposiciones.
Artículo 53. Las obras y proyectos que promueva el Estado, las organizaciones o los particulares que impacten a los pueblos y comunidades indígenas en sus recursos naturales, deberán ser discutidos, analizados y consensados previamente con dichos pueblos y comunidades.	Si	El proyecto se promueve por las necesidades de los pueblos indígenas involucrados.
Artículo 56. Todos los pueblos y comunidades indígenas tienen la obligación de realizar actividades de protección, restauración, conservación, aprovechamiento sustentable e investigación de recursos naturales, con el apoyo técnico y financiero	Si	Para el desarrollo del proyecto se observaran medidas de protección, restauración, conservación de los recursos naturales.

del Estado y de particulares, para lo cual se suscribirán previamente los acuerdos específicos.		
Artículo 57. Con el propósito de salvaguardar la integridad de los territorios indígenas y de los recursos naturales de los pueblos y comunidades indígenas de los efectos de la contaminación y el deterioro ambiental, éstos tendrán derecho a exigir la reparación del daño ecológico correspondiente a la fuente emisora, previo dictamen del Instituto Estatal de Ecología o de las autoridades federales competentes.	Si	El proyecto se desarrollará con plena observancia de la normatividad en la materia y condicionado en este caso, por la autoridad federal, por lo cual se proponen medidas de mitigación para salvaguardar los recursos naturales que sean afectados en esta región considerada indígena.

En estricta observancia a los instrumentos que establecen los parámetros de desarrollo de la entidad, se establece que el proyecto presenta correspondencia con los preceptos de uso del suelo, agua y recursos naturales, contemplados en los Planes de Desarrollo analizados en el presente capítulo, en virtud de que en ellos se contempla la infraestructura carretera como un medio para abatir la pobreza, sin dejar de citar que la modernización del camino propuesto en el proyecto, se encuentra dentro de los programas y proyectos prioritarios enumerados en los Planes de Desarrollo en materia de ejes carreteros estratégicos para el municipio involucrado en el proyecto, siempre y cuando no se cause un deterioro al medio ambiente.

En consecuencia, por lo antes manifestado, fundamentado y analizado se concluye que la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional se apega estrictamente a las disposiciones legales descritas, estableciéndose las medidas de protección y mitigación en los apartados correspondientes, de tal modo que el proyecto: “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, autoridad competente en la materia, para su evaluación y proceda a dictaminar lo procedente.

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

En el análisis del proyecto del “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, se han considerado desde su inicio los componentes ambientales y sociales más importantes para el desarrollo del mismo. A fin de dar cumplimiento a la legislación ambiental correspondiente a las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo del proyecto se identifican y evalúan los impactos ambientales que se pueden originar con el fin de orientar actividades del cuidado del medio ambiente y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

La obra está programada para cubrir 1.7 km de los cuales el trazo en su mayoría está programado sobre el camino rural de terracería que existe actualmente para convertirlo a un camino con características de un tipo “E”. Dicho camino tiene un ancho promedio de 7.3 m, por lo tanto, no se considera como una carretera de nueva apertura, solo en los sitios donde la curvatura y el alineamiento no cumple las características establecidas para un camino tipo “E” se realizarán las adecuaciones pertinentes según la normatividad para este tipo de caminos.

Considerando la reducción de cobertura vegetal natural forestal, así como las tendencias ambientales de la región, se espera que la realización del proyecto (desde la etapa de preparación de sitio) contribuya con dicha pérdida que será muy localizada, en una fracción aproximada de no más de 0.92 Ha.

Por lo tanto, los principales daños que se provocará con el proyecto es la afectación a las áreas donde se realizará cambio de uso de suelo, particularmente los tramos que se desvía el trazo del camino actual. Derivado de la disminución en la cobertura de la vegetación, el efecto de erosión puede incrementarse por falta de una cubierta vegetal que lo sostenga, debido a que actualmente a consecuencia de la agricultura y el paso

de vehículos en dicha terracería los suelos están desprotegidos y muy susceptibles; la modernización de este camino ayudará a este proceso de daño al suelo; sin embargo, solo será en el área del proyecto, es decir, en el ancho de corona de la carretera.

La reducción de espacios para la fauna se sumará a la pérdida de espacios existentes para el refugio de especies de fauna terrestre encontradas en la zona, aunque el efecto puede ser poco significativo tomando en cuenta el estado de degradación en que se encuentran las áreas con vegetación natural y la baja densidad de fauna terrestre detectada en el SAR. Debido al desarrollo del proyecto para algunas especies el riesgo de atropellamiento puede aumentar.

Es posible que se pueda contribuir a que los escurrimientos de agua sufran efectos en la calidad de agua, además que se pueden generar cambios temporales o permanentes en su dirección y cantidad, es por ello la necesidad del establecimiento de diversas estructuras de drenaje que minimicen el efecto de impermeabilización, y garantice que el agua pluvial sea conducida correctamente a los drenajes naturales, así como la correcta infiltración del agua hacia el acuífero, además será muy útil que se tomen las medidas adecuadas para que la carretera no obstruya, ni afecte los escurrimientos de la zona.

El paisaje es uno de los factores que sufrirá mayor afectación, ya que en la actualidad se encuentra perturbado por la incursión antrópica como viviendas, agroecosistemas, potreros para la crianza ganadera, contaminación de agua y basura entre otros factores; por lo que la presencia de la carretera se unirá a estos factores de cambio debido a las zonas de ampliación.

Durante la etapa de operación del proyecto denominado “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” es posible que exista incrementos en las concentraciones de gases contaminantes y ruido, por lo que será necesario la aplicación de medidas relacionadas con el diseño/mantenimiento de la carretera para impedir que se incrementen de manera considerable las

concentraciones de gases contaminantes por la operación de la carretera y se tenga control de dichas emisiones.

Considerando, que se trata de un camino existente que ha contribuido a la fragmentación del ecosistema de bosque, y que solo se ampliará y modernizará el camino, para cumplir con las normas de seguridad y de confortabilidad establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se respetará en gran medida el trazo que tiene actualmente el citado camino, se espera lo siguiente.

- La mayor parte de la vegetación que se requiere remover consiste propiamente dicho en vegetación ruderal y secundaria que crece en los márgenes del camino rural
- La pérdida de vegetación total por el desarrollo del proyecto implicara, la remoción de 1.23 Ha que comprende vegetación natural, agrícola y secundaria (0.92 Ha de vegetación natural y 0.31 Ha de áreas agrícolas)
- Más del 75 por ciento del suelo que sea removido podrá ser reutilizado para la propia reconstrucción del cuerpo del camino y el resto deberá ser depositados en algún terreno agrícola en el que podrán ser aprovechados,
- Se espera que Caminos y aeropistas de Oaxaca (CAO) pueda llevar a cabo convenios con los comuneros para realizar acciones de reforestación con especies nativas, así como de mejoramiento ambiental para reducir el riesgo de erosión en áreas vulnerables, que corresponderán a las que serán afectadas por cortes.
- Se espera tener una mejor vía de comunicaciones para los habitantes del municipio de San Pablo Coatlán especialmente San Antonio Lalana.

No obstante, el aumento de velocidad del camino podría traer como consecuencia la posibilidad del aumento de riesgo de atropellamiento de algunos grupos de vertebrados en especial fauna de lento desplazamiento, como podrían ser algunos reptiles y mamíferos, aunque, es preciso recordar que la zona ya presenta un alto grado de perturbación.

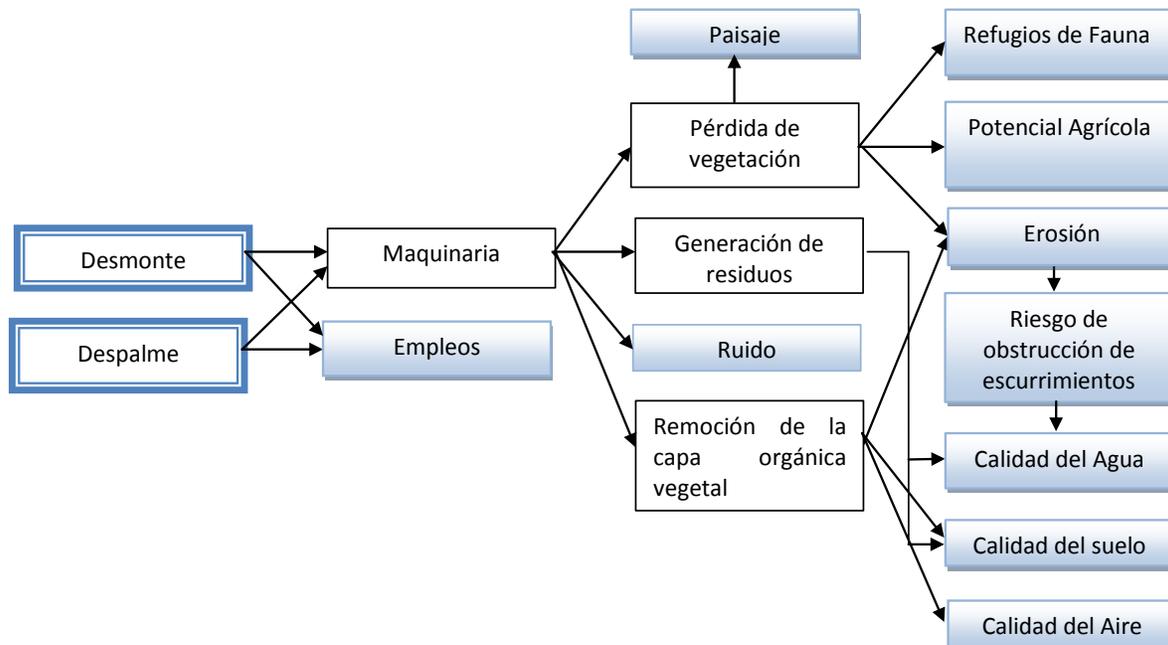
Es posible que el proyecto pueda generar diversos tipos de residuos, como son restos de vegetación, así como de tierras y material edáfico de tipo orgánico que no podrá ser aprovechado para la construcción de la carretera, se producirán restos de comestibles y de desechos sanitarios, así como algunas cantidades de sustancias que pueden ser tóxicas para el ambiente.

La contaminación ambiental que se genera por la producción de residuos sólidos en el SAR y que ocurre de manera tendencial no podrá atribuirse al desarrollo de la carretera, aunque el riesgo de contaminación ambiental por la generación de residuos sólidos y sanitarios puede sumarse a la contaminación que se reporta en la zona, principalmente en las etapas de preparación y construcción, y en menor medida durante la operación de la carretera.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio

De acuerdo a la descripción que se realizó en el capítulo II, se tiene que las principales fuentes de cambio para el SAR del proyecto, son las siguientes:

Etapa de Preparación del Sitio



- Desmante. Remoción de la vegetación en aproximadamente 0.92 hectáreas de vegetación forestal (vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia) por medio de tractores, motoconformadoras o motosierras, para retirar la vegetación del área de construcción.
- Despalme. Remoción de la capa superficial de suelo vegetal en 1.37 Ha por medio de tractores y motoconformadoras.

Tabla V.1 Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de preparación del sitio

Presión o causa de modificación	Especialidad y Temporalidad	Efectos		
		Primarios	Secundarios	Terciarios
Desmante	Local y Permanente	Pérdida de la cobertura vegetal	Erosión del suelo	Riesgo de obstrucción de escurrimientos
			Potencial Agrícola	Conflictos por los comuneros
			Afectación puntual del Refugio de Fauna	Disminución y fragmentación del hábitat para la fauna silvestre y sus movilidad
			Paisaje	Modificación del Paisaje
	Local y temporal	Generación de residuos	Calidad del agua	Alteración del Paisaje
			Calidad del suelo	Alteración del Paisaje
Despalme	Local y permanente	Remoción de los horizontes del suelo	Pérdida del suelo y horizontes fértiles	Carencia de un sustrato para restablecer a organismos vegetales
				Riesgo de obstrucción de escurrimientos
			Calidad del aire	Contaminación del aire por la generación de partículas
	Paisaje	Modificación del Paisaje	Alteración del Paisaje	
Local y temporal	Calidad del Aire	Contaminación del aire por la generación de ruido y gases de combustión	Perturbación y Ahuyentamiento temporal de la fauna	

Etapa de Construcción

- Cortes. Remoción de material pétreo.
- Terraplenes. Apisonamiento mecánico del terreno con material producto de los cortes.
- E. de bancos de material. Explotación de materiales pétreos para construir la obra.
- Obras de drenaje. Se contemplan obras de drenaje de tipo menor.

- Acarreo de material. Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo.
- Pavimentación y acondicionamiento. Se formarán capas que soporten la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
- Operación de Maquinaria y Equipo. Funcionamiento de la diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.
- Banco de tiro. Depósito de material pétreo de desperdicio en los sitios designados.
- Disposición de residuos. Ubicación final de los residuos generados durante el proyecto.

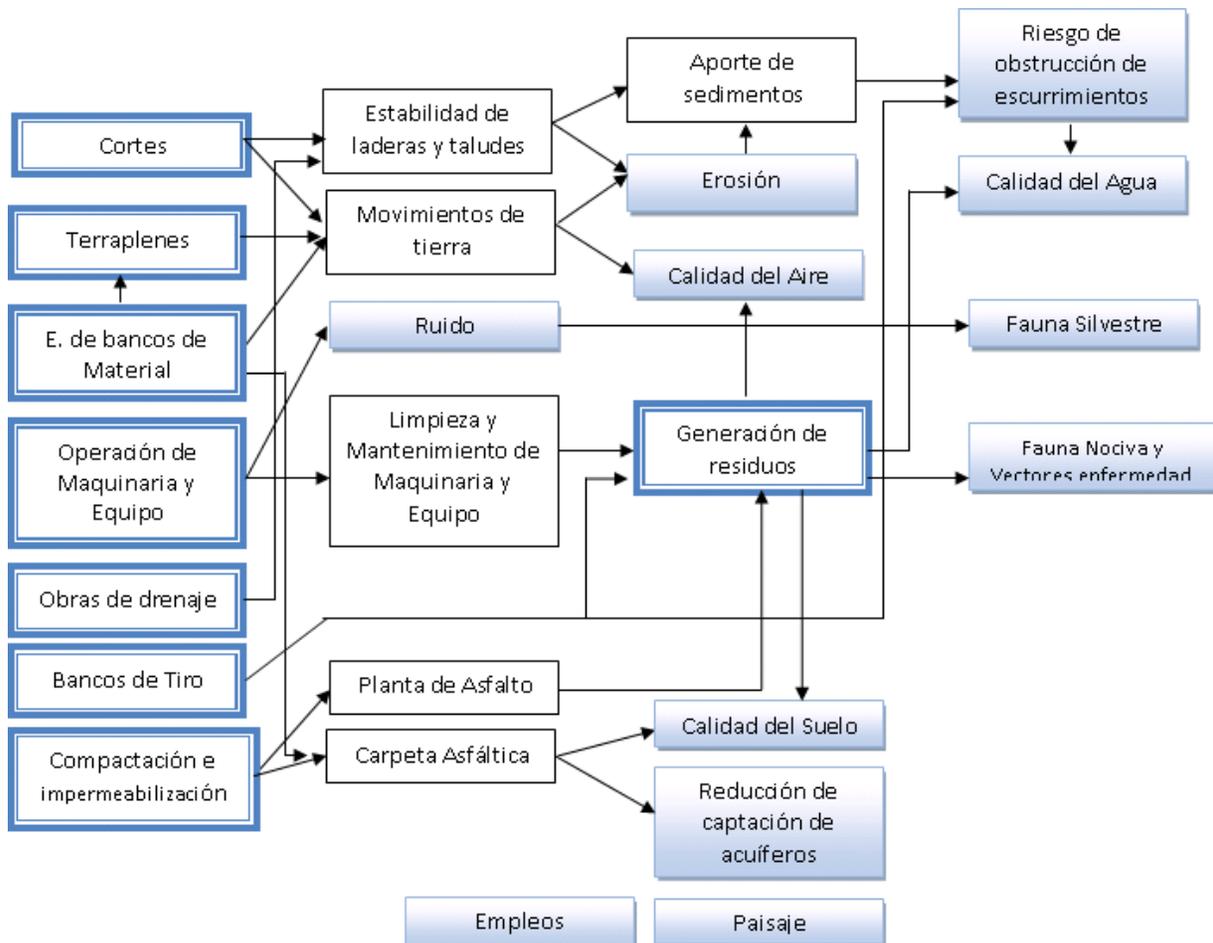


Tabla V.2 Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de construcción

Presión o causa de modificación	Especialidad y Temporalidad	Efectos		
		Primarios	Secundarios	Terciarios
Cortes y Terraplenes	Puntual y Permanente	Alteración del Paisaje	Modificación de los lomeríos	Inestabilidad de taludes
			Inestabilidad de taludes	Movimientos y caídas de materiales y fragmentos de roca en el cuerpo de la carretera y hacia la ladera baja
	Suelo (movimientos de tierra)	Eliminación de las capas superficiales del suelo	Carencia de un sustrato fértil para la reincorporación de la vegetación	
		Erosión	Aporte de sedimentos	
Puntual y temporal	Calidad del aire	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión interna, por el uso de maquinaria y equipo pesado además de movimiento de tierras	Ahuyentamiento temporal de la fauna	
Aprovechamiento de bancos de material	Local permanente y	Inestabilidad de taludes	Paisaje	Modificación del Paisaje
	Local y temporal	Calidad del aire	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión, por el movimiento de vehículos y maquinaria pesada	Ahuyentamiento de la fauna
Obras de drenaje	Puntual e intermitente	Hidrología	Modificación y/o afectación de la dinámica hidrológica superficial.	Posibles inundaciones y desbordamientos temporales
Operación de Maquinaria y Equipo	Local y temporal	Calidad del Aire	Ruido	Perturbación y Ahuyentamiento temporal de la fauna
			Calidad del aire	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión, por el movimiento de vehículos y maquinaria pesada
	Puntual y temporal	Limpieza y Mantenimiento	Generación de residuos	Calidad del suelo Calidad del agua
Bancos de tiro	Local y temporal	Generación de residuos	Riesgo de obstrucción de escurrimientos	Calidad del agua
			Calidad del agua	Fauna nociva y vectores enfermedad
			Calidad del suelo	Reducción de captación de acuíferos
Compactación e impermeabilización	Local y permanente	Calidad del suelo	Carencia de un sustrato fértil para la reincorporación de la vegetación	

		Reducción de captación de acuíferos	de	Modificación y/o afectación de la dinámica hidrológica superficial.	Posibles inundaciones y desbordamientos temporales
--	--	-------------------------------------	----	---	--

Etapa de Operación y Mantenimiento

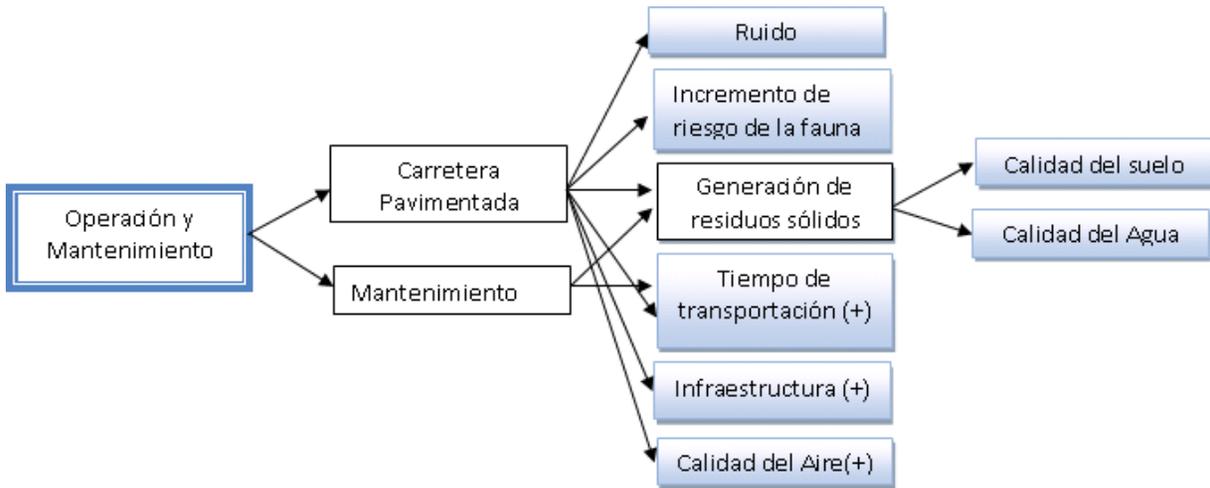


Tabla V.3 Principales impactos ambientales y factores ambientales durante la etapa de Operación y Mantenimiento

Presión o causa de modificación	Especialidad y Temporalidad	Efectos		
		Primarios	Secundarios	Terciarios
Operación y Mantenimiento	Local y Permanente	Ruido	Perturbación y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Alteración del hábitat
		Incremento de riesgo de la fauna	Posible atropellamiento de organismos de la fauna	Disminución de las poblaciones faunísticas y desplazamiento
		Generación de residuos	Calidad del agua Calidad del suelo	Alteración del Paisaje Alteración del Paisaje

Actualmente la calidad de transporte se puede considerar malo, con pocas corridas, horarios irregulares además las condiciones del camino son inadecuadas generando una gran cantidad de polvo en sequía y lodo en tiempo de lluvias haciendo en ocasiones casi imposible el paso de vehículos hacia estas poblaciones. Con el “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” deberá mostrar un mejoramiento sustancial, ya que habrá un incremento en el movimiento de los habitantes por las condiciones propicias para la carretera. Además,

finalmente este tramo está considerado como la conexión que existirá con la Autopista Barranca Larga-Ventanilla una vez concluida, lo que permitirá un auge en la comunicación con esta zona.

Generación de empleos: El proyecto en su conjunto podría generar una gran cantidad de empleos, lo que es significativo para las poblaciones involucradas que viven en condiciones de pobreza y con esto contribuir a la economía de sus habitantes.

V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

Se realizó un análisis de cada una de la fuentes de cambio a fin de determinar todos y cada uno de los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y considerando las principales zonas críticas así como las tendencias que presenta el Sistema Ambiental Regional estudiado.

Tabla V.4. Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de preparación del sitio

Cambios en el ambiente	Efectos Potenciales		
	Directos	Indirectos	Área de influencia
Remoción de vegetación natural y agrícola	Reducción de la cobertura vegetal.	Pérdida de vegetación nativa	Se reduce a una superficie total de 1.23 ha, que comprenden vegetación agrícola en una superficie de 0.31 Ha (25.1 %) así como vegetación natural secundaria derivada de vegetación forestal en una superficie de 0.92 ha
		Disminución de espacios para hábitat de fauna	Se reduce a una superficie 0.92 Ha en la zona donde se encuentra vegetación natural forestal (que en su mayoría corresponde a vegetación secundaria muy degradada) y cabe decir que la fauna terrestre que se logró observar en la zona presenta baja densidad.
		Reducción del aprovechamiento agrícola	Se afectarán 0.31 Ha de terrenos agrícolas
		Aumento de erosión	Este impacto se puede presentar principalmente en los puntos a remover vegetación natural con vegetación secundaria en una superficie de 0.92 Ha.

		Aislamiento y fragmentación ambiental	El impacto ya está dado, pero se puede contribuir de manera particular en los tramos marcados con vegetación natural
Movimientos de suelos por despalmes y excavaciones	Movimientos de tierras	Riesgo de erosión	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural y su efecto puede extenderse al derecho de vía de la carretera y de manera particular en las zonas donde se requiere el establecimiento de cortes del terreno.
		Pérdida de suelo edáfico	
		Producción de polvo y ruido	La generación de polvo y ruido se restringirá a la zona donde se realizarán excavaciones y se producirán movimientos de suelo.
		Alteración del paisaje	La alteración del paisaje por los movimientos de suelo se extenderá a lo largo de 1.7 km y el efecto de afectación al paisaje será más significativa en la etapa de preparación del sitio

Tabla V.5. Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de construcción

Cambios en el ambiente	Efectos Potenciales		
	Directos	Indirectos	Área de influencia
Cortes y Terraplenes	Movimientos de tierras	Riesgo de erosión	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural y su efecto puede extenderse al derecho de vía de la carretera y de manera particular en las zonas donde se requiere el establecimiento de cortes del terreno.
		Pérdida de suelo edáfico	
		Producción de polvo y ruido	La generación de polvo y ruido se restringirá a la zona donde se realizarán excavaciones y se producirán movimientos de suelo.
		Alteración del paisaje	La alteración del paisaje por los movimientos de suelo se extenderá a lo largo de 1.7 km y el efecto de afectación al paisaje será más significativa en la etapa de preparación del sitio
Establecimiento de estructuras de drenaje	Posible modificación de patrón de escorrentías	Interrupción de escurrimientos de manera temporal	Las principales puntos que posiblemente sean afectados es lo correspondiente a las corrientes intermitentes mencionadas en el capítulo IV

		Eliminación de vegetación de galería	No se localizó vegetación de galería en los puntos donde atraviesa el proyecto
		Riesgo de contaminación por derrames de aceites y grasas de maquinaria	El riesgo de contaminación por el establecimiento de estructuras se reducirá a la etapa de instalación de obras de drenaje
Operación de patios de maniobras	Alteraciones de suelo	Compactación del suelo y disminución en la captación de agua	Se reducirá a una superficie de 1.2 Ha en la zona que resultará impermeabilizada del camino rural.
		Disminución de capacidad como hábitat para la fauna	
		Reducción de la captación de agua en el terreno.	
	Generación de residuos	Riesgos de contaminación del suelo y agua	
		Obstrucción de arroyos y escurrimientos	
Transportes de materiales	Generación de gases y polvo	Disminución de la visibilidad atmosférica	A lo largo de 1.7 km del camino
	Generación de residuos sólidos y líquidos y voladuras de materiales	Riesgos de la contaminación del suelo y agua.	El efecto será temporal y el efecto puede ser local.
	Generación de ruido y vibraciones	Afectación del confort sonoro de la zona	El efecto será temporal pero se extenderá a lo largo del terreno que ocupará la carretera.
Afectaciones o molestias a los habitantes de las áreas aledañas al sitio del proyecto.		Se restringirá a la zona donde pasa por los poblados	
Bancos de materiales	Pérdida de suelo edáfico	Pérdida de potencial ecológico	Los bancos de materiales propuestos se encuentran explotados actualmente por lo que se considera que las afectaciones serian mínimas
		Riesgos de deslizamientos de materiales	
	Afectación de escurrimientos	Obstrucción de arroyos	
		Riesgos de contaminación por derrames de grasas y aceites	

Tabla V.6. Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de Operación y Mantenimiento

Cambios en el ambiente	Efectos Potenciales		
	Directos	Indirectos	Área de influencia
Operación y Mantenimiento de la carretera	Aislamiento de hábitat para especies de fauna	Riesgos de mortalidad de las especies por atropellamiento de fauna	El efecto puede particularmente significativo en las zonas con vegetación natural con vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia
	Generación de residuos	Riesgo de contaminación ambiental	El efecto de la contaminación por la generación de residuos se

		Aumento de plagas por presencia de residuos orgánicos	puede ocasionar prácticamente en todo el trazo, en caso de no aplicarse medidas de control podrían incrementarse los roedores y fauna nociva, que no solo afecte el paisaje si no que tenga efectos secundarios sobre las aves residentes y migratorias.
	Disminución de generación de polvos	Efectos positivos temporales al ambiente particularmente de las aves	

V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto, describiremos a continuación la mecánica seguida, así como la metodología empleada. Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto, así como en la caracterización y el diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del proyecto, y las tendencias escenarios presentado en el capítulo 4, se procedió a:

- Identificar las principales actividades que puede ser fuentes de presión ambiental para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Determinar los efectos potenciales que se derivaran de la realización del proyecto.
- Determinar las posibles áreas de influencia para cada efecto potencial.
- Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.
- Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor
- Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.
- Pronostico del escenario ambiental modificado

Las actividades antes mencionadas se realizaron iniciando con la elaboración de un listado de las fuentes de cambio que tendrá la realización del proyecto y los efectos ambientales directos e indirectos esperados. Una vez identificadas las acciones del proyecto y los componentes del ambiente que serán impactados, se generó una matriz de importancia, con la cual se obtendrá una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados.

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de *causa - efecto*, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Vicente Conesa Fernández-Vitora, que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. La matriz obtenida para el caso del presente proyecto se anexa en el apartado VIII.4.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Vicente Conesa Fernández-Vitora, así como su técnica, misma que se describe en breve.

Tabla V.7. Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.
Intensidad (I):	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12). <ul style="list-style-type: none"> • Baja (1) • Media (2) • Alta (4) • Muy alta (8) • Total (12)
Extensión (EX):	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando situaciones intermedias, como impacto parcial (2), extenso (4). Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.
Momento (MO):	Plazo en que se manifiesta del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. <ul style="list-style-type: none"> • Largo plazo (1) • Mediano plazo (2) • Inmediato (4) • Critico (+ 4)
Persistencia (PE):	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2); si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4).
Reversibilidad (RV):	Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación. Corto plazo, se le asigna un valor (1), Medio plazo (2) Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4).
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sin sinergismo simple el valor se torna en (1), Sinérgico (2), Altamente sinérgico (4).
Acumulación (AC):	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se valora como (1); Si el efecto es acumulativo el valor es de (4).
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. <ul style="list-style-type: none"> • Indirecto (secundario) (1) • Directo (4)
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). <ul style="list-style-type: none"> • Irregular o periódico y discontinuo (1) • Periódico (2) • Continuo (4)
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1) • Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2) • Mitigable, toma un valor de 4. • Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8)
Magnitud o Importancia (MA)	<p>De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.</p> $MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

Las importancias de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

V.3 Impactos ambientales generados

En el anexo VIII.5 se exponen los resultados que se obtuvieron al aplicar las metodologías descritas, así como una descripción de los impactos ambientales adversos y benéficos que se prevén durante las diferentes etapas del proyecto. Es importante mencionar que toda vez que la valoración considera las principales cualidades ambientales que se prevé se verán modificadas (afectadas o beneficiadas por el desarrollo del proyecto del “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”) y posteriormente se determinó la magnitud de los impactos a fin de identificar cuáles podrían ser más relevantes.

V.3.1 Identificación de impactos

Acorde con la asignación de valores para cada uno de los impactos ambientales identificados de una manera general, se encontró.

Que los principales impactos ambientales y sociales negativos que ocurrirán son durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del sitio, sin embargo, la mayor parte de estos impactos son potenciales y los impactos ambientales positivos ocurrirán una vez puesto en operación el proyecto del camino “E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700”. Sin embargo, su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento, así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de fauna terrestre.

Tabla V.8. Valoración de los impactos ambientales esperados

RELEVANCIA	Etapa de Preparación y Construcción				Etapa de Operación			
	Impactos negativos	Val.	Impactos positivos	Val	Impactos Negativos	Val	Impactos positivos	Val
M O D E R A D O S	Pérdida de cubierta vegetal	34	Generación de Empleos	26	Incremento de riesgo de la Fauna	33	Tiempo de transporte	35
	Riesgo de erosión	29	-	-	-	-	Mejoramiento de la infraestructura	35
	Alteración al Paisaje	27	-	-	-	-	-	-
I R R E L E V A N T E S	Afectaciones al refugio de fauna	24	-	-	Ruido	22	Calidad de vida	24
	Recarga de acuíferos	24	-	-	Calidad del suelo	20	Calidad del Aire	24
	Incremento de riesgo de la fauna	24	-	-	Calidad del agua	17	-	-
	Ruido	22	-	-	-	-	-	-
	Calidad del Agua	21	-	-	-	-	-	-
	Riesgo de obstrucción de escurrimientos	21	-	-	-	-	-	-
	Potencial Agrícola	21	-	-	-	-	-	-
	Calidad del Suelo	21	-	-	-	-	-	-
	Fauna nociva y vectores enfermedad	20	-	-	-	-	-	-
Calidad del aire	18	-	-	-	-	-	-	

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al programa de trabajo que se presentó anteriormente.

Preparación del Sitio y Construcción del proyecto

Factor Impactado: Atmósfera

Factor Impactado: Atmósfera	Importancia	Relevancia
Calidad del aire	Irrelevante	Se espera que principalmente durante el despalme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud irrelevante (18), lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas fugitivas además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser prevenida y mitigada. Es probable de manera puntual, temporal e ira avanzando tramo a tramo según el programa de trabajo. Las actividades de Cortes y Terraplenes se asocian al transporte de materiales con equipo pesado y movimiento de vehículos de carga y personal, que en consecuencia generan, de forma temporal y puntual, ruidos, emisiones de gases y polvos fugitivos, así como afectaciones directas a la fauna, tanto a los organismos como a sus nichos y madrigueras, así como su ahuyentamiento temporal. La posible acumulación de residuos generados durante las diferentes actividades en caso de no tenerse control alguno puede provocar de igual forma una generación de gases. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser prevenida y mitigada.
Ruido	Irrelevante	Cabe decir que en relación al ruido, principalmente por la operación de la maquinaria y equipo se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan la zona (principalmente San Antonio Lalana) y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna de la región y del Sistema Ambiental Regional estudiado. Conforme la asignación de valores se tendrá un impacto irrelevante (22) y se considera que el valor será compatible con el estado actual del SAR.

Factor Impactado: Agua

Factor Impactado: Agua	Importancia	Relevancia
Calidad del agua	Irrelevante	Irrelevante. Se espera que la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante (21), lo anterior, ya que la remoción de vegetación puede dar como consecuencia la generación de residuos orgánicos y otros, en caso de no aplicarse medidas de control de estos residuos, podría representar la obstrucción y en consecuencia aumento del nivel de eutrofización de las corrientes de agua superficiales existentes en la zona dentro del área de influencia del proyecto “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”. Por otra parte, en todos los frentes de trabajo y a lo largo de toda la trayectoria del proyecto, habrá la generación de residuos de obra, tales como materiales gravosos, residuos sanitarios, así como aceites gastados y lubricantes, derivados de su uso para el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos, por lo tanto se debe contar con un programa de manejo integral de residuos, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente.
Obstrucción de escurrimientos superficiales	Irrelevante	Durante las excavaciones, los cortes y la formación de terracerías se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales de no ser recolectadas manejadas y reutilizadas para rellenos, habilitación de caminos o edificaciones, podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que durante las lluvias estos materiales sean arrastrados hacia los escurrimientos superficiales ocasionando su obstrucción. El efecto puede ser irrelevante y temporal (21). Si bien el establecimiento de obras de drenaje no implicara el desvío de cauces, el desplante de estructuras podría causar la obstrucción temporal de estos cuerpos de agua, por lo que se considera que deben realizarse medidas apropiadas para reducir al máximo el riesgo de obstrucción de cuerpos de aguas superficiales. El efecto es recuperable a través del buen establecimiento de obras de drenaje, que garantizarán el flujo y la dirección del agua.
Recarga de acuíferos	Irrelevante	Otro efecto que se podría producir en la etapa de modernización del camino, consiste en la compactación y permeabilización, que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua

		como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo. El efecto que se espera será de carácter irrelevante (24), en virtud de que el efecto será puntual la proporción que se afectará será de 1.2 Ha considerando el ancho de corona.
--	--	---

Factor Impactado: Suelo

Factor Impactado: Suelo	Importancia	Relevancia
Riesgo de erosión	Moderada	Se espera que a consecuencia del desmonte el efecto de erosión alcance una magnitud moderada (29), lo anterior, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación va a dejar al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo. Se considera probable de manera parcial, se relaciona básicamente a la pérdida de cubierta vegetal y de acuerdo al avance de la frontera agrícola y habitacional. La realización de cortes y terraplenes son actividades esenciales, con el objetivo de abrir el conjunto de lomeríos que se presentan en el trazo proyectado para permitir una trayectoria lineal del camino y favorecer el tráfico vehicular sin problemas de curvas horizontales y verticales pronunciadas. Estas actividades pueden provocar inestabilidad de taludes, por consiguiente presentar subsecuentes caídas de materiales.
Potencial agrícola	Irrelevante	El potencial agrícola se verá reducido básicamente en las zonas de tiro así como en el sitio donde se establezca el patio de maniobras y se considera que es Irrelevante y temporal (21).
Calidad del suelo	Irrelevante	Existe la posibilidad de otros efectos como resultado de la operación inapropiada de la maquinaria y del equipo, principalmente por derrame de aceites gastados, hidrocarburos y otras sustancias que pueden afectar al suelo. Probable de manera puntual asociado principalmente a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como por la generación de residuos domésticos y sanitarios. Se considera una importancia irrelevante (21).

Factor impactado: Paisaje

Factor Impactado: Paisaje	Importancia	Relevancia
Paisaje	Moderado	El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje transformado, sin embargo, por la pérdida de cubierta vegetal y los movimientos de tierra generados en esta etapa, además de la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos y en si con el camino proyectado, se puede tener un cambio significativo en la calidad del Paisaje de la zona. De igual forma posiblemente quedarán superficies desnudas de vegetación esto provocará un impacto visual negativo en algunos sitios, ya que con el paso del tiempo el suelo de los taludes que permiten el crecimiento de vegetación se regeneran. Se considera de importancia moderada (27). En la etapa de construcción del proyecto el paisaje es posible de ser alterado por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo esta afectación será regular, en tanto entre en operación la obra.

Factor Impactado: Fauna

Factor Impactado: Fauna	Importancia	Relevancia
Refugio de fauna	Irrelevante	Las actividades de preparación del sitio ocasionarán el desplazamiento de algunos ejemplares de fauna silvestre que pueden distribuirse a lo largo de los 1.7 kilómetros donde se realizará el “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, por la simple presencia humana, así como por la remoción de la vegetación lo que dará destrucción de algunos sitios que podrían representar un refugio para la escasa fauna que se reconoció en el Sistema Ambiental Regional. En relación al impacto derivado de la remoción de cubierta vegetal, que puede contribuir a la reducción de hábitats de fauna, debido a que se removerán 0.92 ha de vegetación característica de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, que representan el 0.38 % del SAR que mide 239.88 ha, en términos relativos al marco de referencia, no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema, en términos de hábitat ya que, al menos para las especies

		localizadas no se encuentra ninguna especie contemplada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su área de distribución es amplia en la zona. Su categoría de importancia es irrelevante (24).
Fauna Nociva y Vectores enfermedad	Irrelevante	La producción de residuos sólidos implica un riesgo de proliferación de fauna nociva, este efecto es puntual y requiere medidas preventivas. El riesgo puede ser poco relevante (20), pero el mismo no se debe subestimar. Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la cantidad de residuos que se puedan generar sobre el derecho de vía.
Incremento de riesgo de la fauna	Irrelevante	Principalmente la operación de la maquinaria y equipo posiblemente ocasionará el desplazamiento de algunos ejemplares de fauna silvestre que pueden distribuirse a lo largo de los 1.7 kilómetros donde se realizara el “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, por la simple presencia humana, así como por la remoción de la vegetación (agrícola, secundaria, arvense y de árboles) lo que dará destrucción de algunos sitios que podrían representar un refugio para la escasa fauna que se reconoció en el Sistema Ambiental. Se considera una afectación mínima debido a la fragmentación dada por el camino actual de terracería y se espera una magnitud de carácter irrelevante (24).

Factor Impactante: Vegetación

Factor Impactado: Vegetación	Importancia	Relevancia
Pérdida de Vegetación	Moderada	Por su importancia moderada (34), el impacto más relevante es la pérdida de la vegetación, y de igual manera, es el componente mayormente afectado, ya que se removerán aproximadamente 0.92 hectáreas de vegetación natural característica de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, sin embargo, en términos relativos al marco de referencia (SAR – 239.88 ha), no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema (representa el 0.38%). Además, considerando que la zona corresponde a un ambiente transformado por las actividades antropogénicas, se considera que esta pérdida no alcanza un valor de mayor significancia (severo).

Factor Impactado: Empleo

Factor Impactado: Empleo	Importancia	Relevancia
Empleo	Moderado (Positivo)	Es importante mencionar que las actividades del proyecto “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” tendrán también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad beneficiada (San Antonio Lalana). En este sentido, se verificará que la empresa constructora brinde los servicios para el desarrollo adecuado de esta actividad. Se considera de importancia Moderada (26).

Operación y Mantenimiento del proyecto

Factor Impactado: Atmósfera

Factor Impactado: Atmósfera	Importancia	Categorización
Calidad del aire	Irrelevante (Positivo)	En virtud de que el camino de terracería actual corresponde a un sistema de transporte público, su operación tiene como consecuencia una acumulación de polvos y generación de gases por los vehículos durante el paso lento de los mismos (que corresponden a fuentes móviles de contaminación atmosférica), el impacto esperado es positivo para el Sistema Ambiental Regional ya que traerá beneficios indirectos como es mejor calidad de vida para los habitantes de la región, reducción de riesgos de enfermedades cardiovasculares, contribuirá al probable redoblamiento de especies de aves, entre otros. Se considera una importancia irrelevante (24).
Ruido	Irrelevante	De acuerdo con lo señalado en el capítulo II, se espera que los niveles sonoros por la operación de la carretera, que serán por el paso camionetas de 500 kg de 75 dBA, automóviles tráfico urbano de 70 dBA se considera que el mismo ruido se sumará al generado por otras actividades que se desarrollan en el Sistema Ambiental. De acuerdo a las características de la zona se espera una afectación mínima debido al bajo tránsito promedio diario anual en ambos sentidos según el estudio de campo y la importancia del impacto sea de carácter irrelevante (24).

Factor Impactado: Agua

Factor Impactado: Agua	Importancia	Categorización
Calidad del agua	Irrelevante	Es posible que exista uso incontrolado de agua, además de la presencia de detergentes, residuos de combustibles, grasas, insecticidas y otros químicos, el proyecto podría sumarse a la presión existente del recurso agua. De esta forma se estima que el impacto será localizado, y que existen medidas preventivas que pueden al menos cumplir con las normas de descarga de agua y es probable que se puedan aplicar tratamientos de agua primarios y hasta secundarios para que la operación y mantenimiento del camino reduzca las presiones hacia el agua del sistema ambiental. La importancia determinada es irrelevante (17).

Factor Impactado: Suelo

Factor Impactado: Suelo	Importancia	Categorización
Calidad del suelo	Irrelevante	El riesgo de contaminación a consecuencia de la generación de residuos sólidos que se puede producir a través del ancho de corona del camino durante la etapa de operación y mantenimiento demandará espacios para tratamiento de residuos. Lo anterior puede ser controlado con un sistema de separación de residuos dentro de la población involucrada para facilitar su tratamiento y disposición. Se espera que alcance una magnitud irrelevante (20) de acuerdo a los sitios en los cuales se realicen obras de mantenimiento y los puntos que los usuarios generen residuos sólidos.

Factor Impactado: Fauna

Factor Impactado: Fauna	Importancia	Categorización
Incremento de riesgo de la fauna	Moderado	El desarrollo del proyecto también podría contribuir con el aislamiento y pérdida de continuidad del paso de la fauna que existe en la zona. Considerando que en el Sistema Ambiental Regional existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna, que la densidad de fauna es baja para las especies terrestres, se considera que los efectos que se ocasionaran para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, principalmente por el avance de la frontera agrícola. Sin embargo, la fauna

		localizada en la zona puede encontrar refugio o alimento. Se considera el impacto de magnitud moderada (33).
Fauna Nociva y Vectores enfermedad	Irrelevante	La producción de residuos sólidos implica un riesgo de proliferación de fauna nociva, este efecto es puntual y requiere medidas preventivas. El riesgo puede ser poco relevante, pero el mismo no se debe subestimar. Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la cantidad de residuos que se puedan generar sobre el derecho de vía.

Factor Impactado: Tiempo de transporte

Factor Impactado: Tiempo de Transporte	Importancia	Categorización
Tiempo de Transporte	Moderado (Positivo)	El tiempo de recorrido que se haría de un extremo a otro comenzando en el km 0+000 al km 1+700 del camino, considerando su distancia y velocidad máxima de operación (30 km/h), sería de 3.4 minutos. El efecto se considera un impacto positivo de gran relevancia para la población, de carácter moderado (35).

Factor: Infraestructura

Factor Impactado: Infraestructura	Importancia	Categorización
Infraestructura	Moderado (Positivo)	Con la operación del camino "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700" se esperan logros que podrán ser reconocidos como infraestructura de punta, que tendrá repercusiones no solo a nivel municipal sino de todo el estado. El impacto se considera benéfico y un ejemplo para otras regiones del país. El efecto se considera un impacto positivo de gran relevancia para la población, de carácter moderado (35).

Factor: Calidad de vida

Factor Impactado: Calidad de vida	Importancia	Categorización
Calidad de vida	Irrelevante (Positivo)	La operación del proyecto programado “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” traerá beneficios a los pobladores de la zona en cuanto a calidad de vida principalmente las localidad de San Antonio Lalana, se podrá facilitar el transporte de sus principales productos agrícolas y ganado, se pueden generar mayores fuentes de empleo, mejores instituciones educativas, servicios de salud y en general mejores servicios a las comunidades. Se considera de importancia irrelevante (25).

Factor Impactado: Empleo

Factor Impactado: Empleo	Importancia	Categorización
Empleo	Moderado (Positivo)	Es importante mencionar que la operación del proyecto “E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700” facilitará el traslado de los habitantes de la zona en busca de mejores oportunidades de trabajo y el buen desarrollo de sus actividades.

V.4 Evaluación de los impactos ambientales

Conforme a la valoración individual que se asignó a los posibles impactos ambientales que se derivarán del proyecto, vale decir, que estos no serán relevantes dadas las condiciones de modificación previa del ambiente y las características del trazo, que como se ha mencionado aprovechará la existencia de terracerías establecidas, mismas que se encuentran en operación.

Cabe mencionar, que la calificación de los impactos obedece a que en la zona ya se encuentra establecido el camino que se busca modernizar, además se trata de una zona con la presencia de ganadería y agroecosistemas lo que ha ocasionado el deterioro del medio ambiente de la zona.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, la fragmentación de hábitat y disminución de hábitat podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

V.5 Delimitación del área de influencia

De acuerdo a las dimensiones del camino y al derecho de vía, se contempla que el área de influencia en torno al sitio del proyecto es de 6.8 hectáreas. Esta zona define la superficie que será afectada por la modernización del camino la cual es de 1.2 hectáreas considerando los 7 metros de ancho de corona, así como el derecho de vía sobre el cual se realizarán las obras complementarias y se establecerán los patios de maquinaria, planta de asfalto, áreas de servicio y zonas de seguridad. Dentro de esta área de influencia se incluyen los bancos de material que se contemplan para la extracción de material pétreo destinado a la construcción de las diferentes capas de la carretera.

El área de influencia que tendrán los impactos significativos está relacionada con el desmonte, excavación en cortes y construcción de terraplenes, tendrán como área de influencia lo correspondiente al derecho de vía, con una posible afectación principalmente a la vegetación al eliminar especies de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, conjuntamente habrá un cambio en el paisaje de la zona. En cuanto al movimiento de tierra y materiales, excavación en cortes y construcción de terraplenes tienen efecto sobre la atmósfera al generarse polvo, gases y ruido, considerándose que estos impactos son temporales. Cabe mencionar que regularmente no se efectúa la construcción del proyecto en su totalidad, se lleva a cabo por tramos según la disposición de los recursos, de esta manera las actividades se realizarán de manera paulatina existiendo tiempo para estabilizar los factores ambientales.

La generación de volúmenes de tierras podría tener un efecto negativo en las corrientes de agua que existen en la zona, lo que podría ocasionar su obstrucción y azolve. Asimismo, se requerirán sitios de tiro para la disposición de los restos de vegetación y de suelo orgánico, lo que podría afectar tanto terrenos agrícolas como zonas adyacentes al trazo del camino.

Para el caso de los bancos de material ubicados fuera del límite del derecho de vía del camino en estudio, su área de influencia es parcial y de carácter puntual. Del mismo modo para la operación de la maquinaria y bancos de tiro su efecto al ambiente será de manera puntual.

La presencia de maquinaria y de trabajadores irán avanzando en la consecución de las tareas conforme al programa del capítulo II, en las excavaciones y el establecimiento de estructura de drenaje, es probable que se ocupe parte de las terracerías que no serán aprovechadas, pero que permitirán el acceso a la zona de construcción de la carretera, el escenario no será agradable a la vista, sin embargo, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales.

Las cualidades estéticas de la zona se verán reducidas y es posible que en la construcción se observen encharcamientos, también se pueden encontrar restos de materiales de construcción si no existe control de los mismos. El desplazamiento de fauna y la visibilidad también se reducirá. El área de influencia será puntual, es decir, a lo largo del trayecto del camino actual en operación.

En la operación se espera una estabilización de todo el SAR, se reducirán al máximo los residuos, no habrá mayores movimientos de suelos, los efectos residuales como es la pérdida de vegetación y la de suelo, así como la fragmentación del hábitat de las especies se hará patente en esta etapa y de no establecerse las estructuras de protección para la fauna para garantizar su sobrevivencia, podría evidenciarse por la mortalidad de ejemplares de fauna.

En caso de no aplicarse las medidas de manejo y disposición suficientes se tendría residuos sin control, así como un aumento de plagas.

Llevando a cabo un programa de reforestación, muchas de las afectaciones que puedan ser causadas se podrá disminuir su efecto, tanto en el relieve, flora, fauna, calidad del suelo y calidad del agua.

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

Considerando las condiciones ambientales existentes en el SAR, así como los posibles efectos negativos más relevantes que pueden derivarse por el desarrollo del proyecto, mismos que fueron expuestos y analizados en los capítulos previos, el promovente del proyecto, deberá aplicar tres estrategias que servirán de eje para conseguir la protección al ambiente y lograr el desarrollo sustentable del proyecto, así como dar cumplimiento con lo estipulado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que consisten en:

- Fomentar la supervisión ambiental que garantice el cumplimiento de diversas medidas, que permitirán el control de impactos ambientales.
- Promover convenios con los pobladores y principales beneficiarios del proyecto, a efecto de que durante el desarrollo del mismo puedan dar las facilidades para el control de los impactos ambientales.
- Aplicar medidas que faciliten la medición de la efectividad de las medidas de control de impactos ambientales, a través de auditorías.

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas preventivas tendrá como resultado un mínimo de afectación y se conservará por un periodo más prolongado las condiciones originales del medio ambiente de la zona.

En la actualidad el cuidado del medio ambiente es de gran importancia, por lo tanto, para cualquier obra que pueda alterar los ecosistemas, es necesario que cumpla con requisitos establecidos para el cuidado del medio ambiente, es por ello, que según la normatividad existente en nuestro país se tomarán medidas que prevengan aspectos ambientales que puedan destruir esos hábitats. Según lo anterior, es necesario destacar la importancia de comprender al conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas como una estrategia de protección ambiental de la zona.

VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción de la carretera son la vegetación, la fauna silvestre y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de la erosión, a la protección de las especies de animales existentes y la vegetación, como puede ser a través de la aplicación de medidas de rescate y de revegetación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

- a) Medidas preventivas
- b) Medidas de mitigación
- c) Medidas de compensación

Para la identificación y adopción de las medidas se deben de tener en cuenta los siguientes criterios (cada una de las medidas se describen a detalle en el apartado VI.3):

◆ **Medidas Preventivas.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

Tabla VI.1. Medidas preventivas

Acciones	Impacto a controlar	Vigilancia	
		Inicio	Termino
1.- Programa de Educación y concientización ambiental	Los identificados en el capítulo V	Antes de la Preparación del sitio	Preparación del sitio
2.- Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmonte y despalme), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal. Que deberán ser trasladadas a un vivero para garantizar la sobrevivencia.	Pérdida de cubierta vegetal, Alteración del paisaje	Antes de la Preparación del sitio	Preparación del sitio
3.- Realizar remoción de vegetación nativa únicamente en una superficie de 0.92 Ha, conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de	Pérdida de cubierta vegetal, afectaciones a la fauna, riesgo de erosión, potencial agrícola, alteración del paisaje, recarga de acuíferos	Preparación del sitio	Preparación del sitio

terraplén y otras obras de la construcción de la carretera			
4.- No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.	Pérdida de cubierta vegetal, afectaciones a la fauna, calidad del suelo, calidad del agua, alteración del paisaje	Preparación del sitio	Preparación del sitio
5.- Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales y llegar hasta las corrientes superficiales.	Riesgo de obstrucción de escurrimientos, calidad del suelo, Calidad del agua, Alteración al Paisaje	Preparación del sitio	Preparación del sitio
6.- Restringir la remoción de vegetación conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras del que conformarán el proyecto	Pérdida de cubierta vegetal, Afectaciones a la fauna, Alteración al paisaje	Preparación del sitio	Construcción
7.- Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas, a fin de evitar algún incendio forestal y con ello un incremento de los posibles impactos a la vegetación.	Pérdida de cubierta vegetal, afectaciones a la fauna	Preparación del sitio	Construcción
8.- Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental regional, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Afectaciones a la fauna, Pérdida de cubierta vegetal	Antes de la preparación del sitio	Operación y mantenimiento
9.- Previo a los trabajos de preparación y construcción, deben establecerse señalamientos con las imágenes de especies de fauna en especial aquellas que pueden estar en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Afectaciones a la fauna	Antes de la preparación del sitio	Operación y mantenimiento
10.- Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.	Afectaciones a la fauna	Antes de la preparación del sitio	Operación y mantenimiento
11.- Previo al inicio de los trabajos de desmonte, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.	Afectaciones a la fauna	Antes de la preparación del sitio	Construcción
12.- Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.	Afectaciones a la fauna, calidad del suelo, Calidad del agua	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento

13.- Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.	Afectaciones a la fauna, Ruido	Antes de la preparación del sitio	Operación y Mantenimiento
14.- Los trabajos de desmonte y despalme, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar	Afectaciones a la fauna, ruido	Preparación del sitio	Preparación del sitio
15.- Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre	Afectaciones a la fauna	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
16.- En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.	Afectaciones a la fauna	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
17.- Ajustar los tiempos a lo programado	Afectaciones a la fauna, ruido	Preparación del sitio	Construcción
18.- El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte.	Riesgo de obstrucción de escurrimientos, calidad del aire	Preparación del sitio	Construcción
19.- Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizar en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.	Riesgo de obstrucción de escurrimientos	Preparación del sitio	Construcción
20.- Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire, Fauna nociva y vectores enfermedad, Alteración al Paisaje	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento
21.- Llevar a cabo clasificación de los materiales que se produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones) aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos, los que no, deben trasladarse a zonas de tiro que autorice el municipio de San Pablo Coatlán conjuntamente con su comunidad San Antonio Lalana	Riesgo de obstrucción de escurrimientos, calidad del suelo, Alteración al paisaje	Preparación del sitio	Construcción
22.- Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 12 trabajadores	Calidad del suelo, calidad del agua, calidad del aire, Fauna nociva y vectores enfermedad	Preparación del sitio	Construcción
23.- Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire, Fauna nociva y vectores enfermedad	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
24.- Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire,	Preparación del sitio	Construcción

disponerse contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.	Fauna nociva y vectores enfermedad		
25.- Las zonas de tiro que autorice el municipio de San Pablo Coatlán conjuntamente con su comunidad San Antonio Lalana deben cumplir como requisito estar alejados de cuerpos de agua	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire, Fauna nociva y vectores enfermedad	Preparación del sitio	Construcción
26.- Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de las obras	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire, Fauna nociva y vectores enfermedad, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Construcción
27.- Se deberán aprovechar los caminos existentes para el acceso a las zonas de trabajo y el mismo derecho de vía como fin de minimizar las áreas afectadas. Asimismo, estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en los planos.	Pérdida de cubierta vegetal, afectaciones a la fauna, potencial agrícola, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Construcción
28.- Deberán estar establecidas claramente las zonas de: a) Patios de maniobras, b) Depósitos temporales de residuos sólidos, etc.	Potencial agrícola, pérdida de cubierta vegetal	Preparación del sitio	Construcción
29.- El mantenimiento de la carretera, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.	Pérdida de cubierta vegetal, afectaciones a la fauna	Final de la construcción	Operación y mantenimiento
30.- Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales o por el departamento de limpia de la comunidad de San Antonio Lalana conjuntamente con su municipio	Calidad del suelo, Calidad del agua	Final de la construcción	Operación y mantenimiento
31.- En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de drenaje.	Calidad del suelo, Calidad del agua	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
32.- En la zona correspondiente a la comunidad de San Antonio Lalana las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos	Ruido, Afectaciones a la fauna	Preparación del sitio	Construcción
33.- Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos	Calidad del suelo, Calidad del agua, calidad del aire, ruido	Antes de las preparación del sitio	Construcción

❖ **Las medidas mitigación** propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor). Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Tabla VI.2. Medidas de mitigación

Acciones	Impacto a controlar	Vigilancia	
		Inicio	Termino
34.- Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas que se desmontarán y despaldarán.	Calidad del aire, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Preparación del sitio
35.- Para realizar el despalde, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados.	Calidad del suelo, Calidad del aire,	Preparación del sitio	Preparación del sitio
36.- Se deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, mediante las obras de drenaje consideradas por el proyecto.	Riesgo de obstrucción de escurrimientos, Recarga de acuíferos	Preparación del sitio	Construcción
37.- Se establecerá un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas. El vivero estará ubicado en algún predio cercano al sitio del proyecto.	Pérdida de cubierta vegetal, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Previo a la operación
38.- Realizarse cuidados y acciones de seguimiento y vigilancia de los ejemplares de vegetación	Pérdida de cubierta vegetal, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
39.- Las actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentren en San Antonio Lalana o bien su municipio San Pablo Coatlán	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire	Preparación del sitio	Construcción
40.- Durante la operación del proyecto se deberá monitorear y tener un registro de la fauna que resulte afectada por el tránsito vehicular, determinando las zonas donde se requiere establecer algún confinamiento y paso de fauna, esto durante los 2 primeros años de operación.	Afectaciones a la fauna, Aumento de riesgo de la fauna	Final de la construcción	Operación y mantenimiento

41.- Realizar el seguimiento a las medidas que se determinen para reducir el riesgo de mortalidad a la fauna.	Afectaciones a la fauna, aumento de riesgo de la fauna	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
---	--	-----------------------	---------------------------

◆ **Medidas Compensatorias.** Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

Tabla VI.3. Medidas Compensatorias

Acciones	Impacto a controlar	Vigilancia	
		Inicio	Termino
42.- Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
43.- En las zonas donde se requiera remover la vegetación y que presente una pendiente pronunciada o bien se requiera la realización de cortes, se deberán realizar trabajos de estabilización de suelo.	Riesgo de erosión, Alteración del paisaje	Preparación del sitio	Previo a la operación
44.- Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua	Calidad del agua, Riesgo de obstrucción de escurrimientos	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
45.- Las zonas que sean afectadas con cortes y que puedan quedar expuesta o sin cubierta vegetal, deberán ser revestidas por geotextiles y realizar acciones de reforestación	Riesgo de erosión, Alteración al paisaje	Preparación del sitio	Previo a la operación
46.- Llevar a cabo un programa de reforestación en una superficie vegetal de 2.76 Ha por la pérdida de vegetación de una superficie de 0.92 Ha de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia	Pérdida de cubierta vegetal, recarga de acuíferos, Riesgo de erosión, Alteración del paisaje	Previo a la operación	Operación y mantenimiento
47.- Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza y reforestación.	Pérdida de cubierta vegetal, calidad del agua, Calidad del suelo, Calidad del aire	Previo a la operación	Operación y mantenimiento
48.- De manera complementaria, se realizará la reforestación del derecho de vía después de la línea de cerros, principalmente en las zonas de cortes que resulten afectadas, para reducir efectos de erosión y que requiera conservación y que así determinen las autoridades competentes.	Pérdida de cubierta vegetal, recarga de acuíferos, Riesgo de erosión, Alteración del paisaje	Previo a la operación	Operación y mantenimiento
49.- El mantenimiento de la carretera, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.	Pérdida de cubierta vegetal, potencial agrícola	Previo a la operación	Operación y mantenimiento

50.- Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados corrientes abajo.	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
51.- Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía	Calidad del suelo, Calidad del agua, Calidad del aire, Alteración del paisaje	Previo a la operación	Operación y mantenimiento

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

A continuación se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación de efectos que se realizarán por parte de Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO) a través de sus contratistas.

Cabe mencionar que CAO, deberá realizar la contratación de un supervisor que de seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental, así como llevar a cabo la vigilancia de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, registrando cada una de las actividades en una bitácora debidamente requisitada.

Factor afectado: Atmósfera (calidad de aire y nivel sonoro)

Tabla VI.4. Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte.	Evitarse la dispersión de partículas en la atmósfera en las zonas donde se trasladen los materiales de la construcción.
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos	Cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-047-SEMARNAT-2014, NOM-048-SEMARNAT-1993, NOM-050-SEMARNAT-2018
Medidas Mitigación	
Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas que se desmontarán y despaldarán.	Reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales particulados.
Medidas de Compensación	
En la zona correspondiente a San Antonio Lalana las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos	Reducir el nivel sonoro y afectaciones a la población de San Antonio Lalana

Nota:

I. Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria de construcción no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la

Federación el 6 de diciembre de 1982), el cual establece que automóviles, camiones, autobuses, tractores y similares deberán cumplir con los siguientes límites:

- 1.1 Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 79 dB.
- 1.2 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 Kg. y hasta 10,000 Kg, tienen un nivel máximo permisible de 81 dB.
- 1.3 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 99 dB.

II. El supervisor ambiental deberá realizar acciones de vigilancia para el cumplimiento de las siguientes normas ambientales así como la aplicación de medidas.

- A. NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- B. NOM-081- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03-marzo-1995).
- C. NOM-041- SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- D. NOM-044- SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso mayor de 3,857 kilogramos.
- E. NOM-045- SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
- F. NOM-047- SEMARNAT-2014, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- G. NOM-048- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- H. NOM-050- SEMARNAT-2018, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

Factor afectado: Suelo

Las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y de contaminación del suelo en la zona después de que se realicen las actividades de desmonte y despalle consistirán en:

Tabla VI.5. Acciones para controlar afectaciones al suelo

Acciones	Objetivo
Realizar remoción de vegetación nativa únicamente en una superficie de 0.92 Ha y 0.31 de vegetación agrícola, conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras de construcción del proyecto	Evitar al máximo la exposición del suelo

No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.	Evitar la contaminación del suelo y agua por la acción de químicos
Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.	Evitar el arrastre de materiales hacia los cuerpos de agua superficiales
En las zonas donde se requiera remover la vegetación y que presente una pendiente pronunciada o bien se requiera la realización de cortes, se deberán realizar trabajos de estabilización de suelo.	Evitar el desgaste del suelo por erosión eólica o hídrica.
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo clasificación de los materiales que se produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones) aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos, los que no deben trasladarse a zonas de tiro que autorice el municipio de San Pablo Coatlán conjuntamente con su localidad San Antonio Lalana	Aprovechar los materiales y evitar extracciones a bancos de materiales
Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras. Los mismos deberán quedar establecidos en zonas agrícolas	Restringir al máximo la afectación de terrenos que requieren remoción de vegetación.
Mitigación	
Para realizar el despalme, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados.	Reducir el impacto por despalme en las zonas donde se establecerá la carretera.
Compensación	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Restaurar sitios contaminados
Realizar acciones de estabilización de taludes	Prevenir la erosión laminar

Acciones de estabilización de suelos

Sembrados

- *Temporal*: plantación de pastos de crecimiento rápido para mantener los suelos en las áreas afectadas de modo que sean menos aptos de ser arrastrados por el agua de lluvia o el viento.
- *Permanente*: el uso de vegetación permanente (pasto, árboles o arbustos) para estabilizar el suelo manteniendo las partículas del suelo en su lugar.

- *Acolchado (mulching)*: colocación de materiales tales como pasto, forraje, trozos de madera, paja o grava en la superficie del suelo para cubrir y mantener en su lugar los suelos afectados.

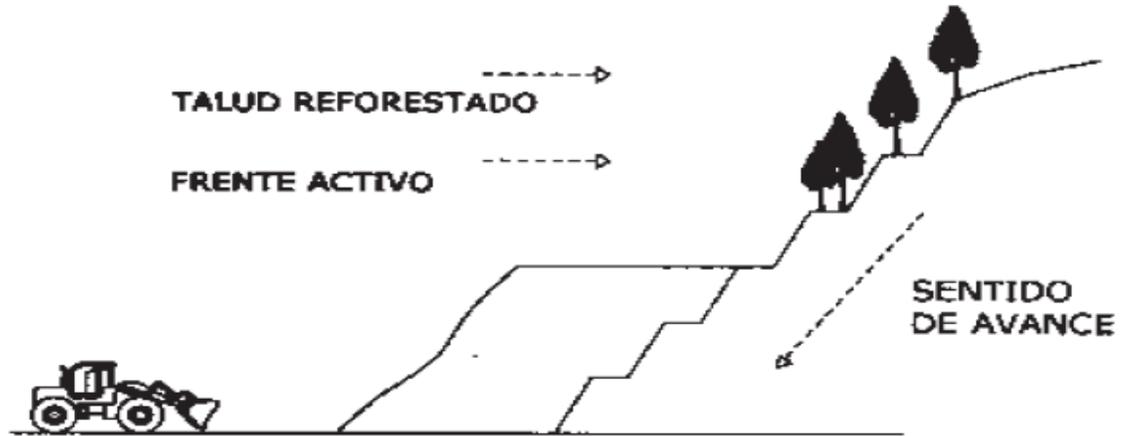


Figura VI.1. Apertura y dirección de avance recomendadas para restaurar desde el comienzo los frentes de los taludes finales

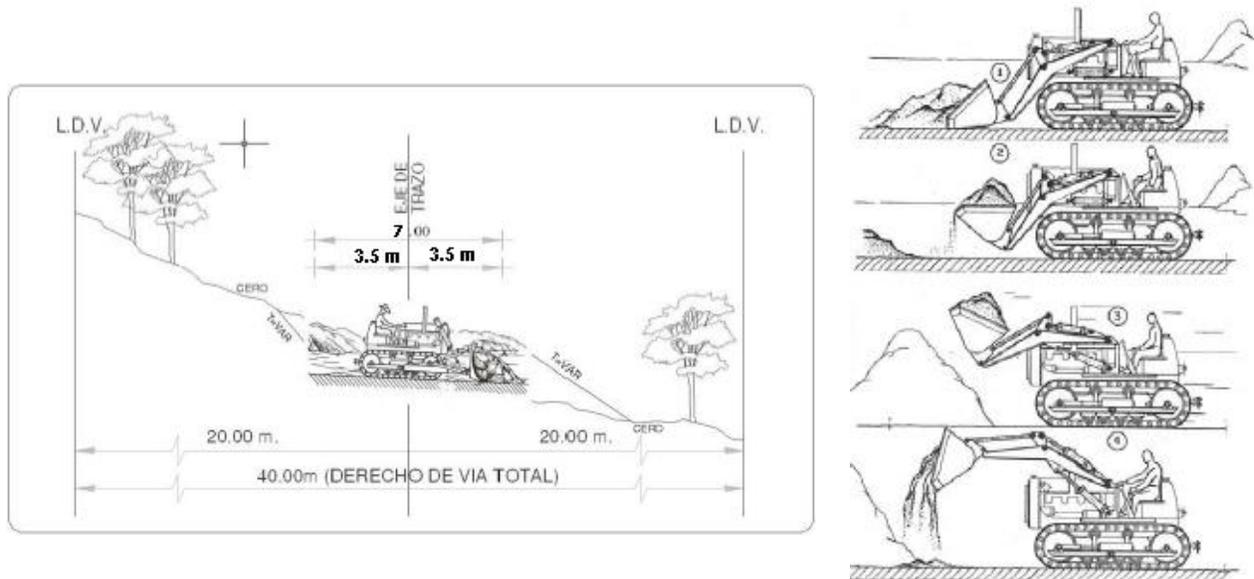


Figura VI.2. Acamellonamiento del suelo removido para su uso posterior

Factor afectado: Agua

Este es un aspecto relevante, ya que en virtud del trazo proyectado, a lo largo del trazo se localizan cuerpos de agua superficiales mencionadas en el capítulo IV. Con el fin de evitar alteraciones en dichas áreas de escurrimiento, se proponen las siguientes acciones.

Tabla VI.6. Acciones para controlar afectaciones al agua

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.	Evitar la contaminación del suelo y agua por la acción de químicos
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalle, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales	Evitar que el material producto del desmonte ocasione obstrucciones y aumente el nivel de eutrofización de la calidad de agua
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 12 trabajadores	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse en contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.	Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir aún más la calidad del agua del Sistema Ambiental Regional
Las zonas de tiro que autorice el municipio de San Pablo Coatlán conjuntamente con su localidad San Antonio Lalana deben cumplir como requisito estar alejados de cuerpos de agua o fuera de la zona de inundación	Evitar que los materiales sean causa de obstrucción de cuerpos de agua superficiales.
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras	Evitar la contaminación del suelo y agua
Las actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentren en la comunidad de San Antonio Lalana o bien el municipio de San Pablo Coatlán	Evitar la contaminación del suelo y agua
Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de las obras	Evitar la contaminación del suelo y agua
Compensación	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua	Garantizar la limpieza de los cuerpos de agua superficiales ubicados en la zona del trazo

Se establecerán medidas de seguridad y de protección específicas para la operación de los patios de maniobras y bodegas a efecto de evitar contaminación del suelo y agua.

- Únicamente serán almacenadas las cantidades necesarias de sustancias para realizar los trabajos.
- Todos los materiales almacenados en el sitio serán almacenados en forma limpia y ordenada en contenedores apropiados y, de ser posible, bajo techo u otro tipo de encierro
- El producto será mantenido en los contenedores originales con la etiqueta original del fabricante y visibles.
- Las sustancias no serán mezcladas entre ellas al menos que sea recomendado por el fabricante.
- Cuando sea posible, todo el producto se usará antes de disponer del envase.
- Se seguirán las recomendaciones del fabricante para tener un uso apropiado y disposición.
- El superintendente del sitio inspeccionará diariamente para asegurar que se realiza un manejo y disposición de materiales.

Productos peligrosos

Las siguientes prácticas son utilizadas para reducir los riesgos asociados con materiales peligrosos.

- Los productos se mantendrán en sus contenedores originales al menos que no sean resellables.
- Las etiquetas originales y los datos de seguridad de los materiales serán conservados ya que contienen información importante sobre el producto.
- Si hay excedente de producto y se tiene que disponer de él, se seguirán los métodos propuestos por los fabricantes o especialistas para hacerlo apropiadamente.

Prácticas específicas de producto

Las siguientes prácticas específicas por producto se seguirán:

- **Productos de petróleo:** serán almacenados en contenedores herméticamente cerrados con etiquetado apropiado. Cualquier sustancia de asfalto usada en el sitio será aplicada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- **Fertilizantes:** los fertilizantes se aplicarán en las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante. Una vez aplicados, el fertilizante será acoplado al suelo para limitar su exposición al agua de lluvia. El almacenamiento será en un cobertizo cubierto. Los contenidos de cualquier bolsa parcialmente usada de fertilizante será transferida a bolsas de plásticos selladas para evitar derrames.
- **Pinturas:** todos los contenedores serán herméticamente cerrados y almacenados cuando no se requiera utilizarlos. El exceso de pintura no será descargado al drenaje pluvial, pero será dispuesto apropiadamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante o reglamentos locales.

Prácticas de control de derrames

Además de las prácticas de buen almacenamiento y manejo discutidas anteriormente, se seguirán otras prácticas para evitar los derrames y su limpieza:

- Los métodos recomendados por los fabricantes para limpieza de derrames serán publicados claramente en el sitio y el personal del sitio será informado acerca de los procedimientos y la localización de la información y la de los implementos de limpieza.
- Los materiales y equipos necesarios para la limpieza de derrames serán mantenidos en el área de almacenamiento de materiales dentro del sitio. Los equipos y materiales incluirán, pero no estarán limitados a escobas, recogedores, trapeadores, estopas, guantes, goggles, arena de gato, arena, aserrín, y contenedores de basura de metal y plástico específicos para este propósito.
- Todos los derrames serán limpiados inmediatamente después de ser descubiertos.
- El área de derrame se mantendrá con ventilación y el personal vestirá ropa protectora adecuada para evitar alguna lesión por contacto con sustancias peligrosas.
- Los derrames de materiales tóxicos o peligrosos serán reportados a la autoridad competente, sin importar su tamaño.
- El plan de prevención de derrames será ajustado para incluir medidas para prevenir que vuelvan a ocurrir y como limpiar si es que vuelve a ocurrir. Una descripción del derrame, la causa, y la medida de limpieza serán incluidas.
- El superintendente del sitio responsable de las operaciones diarias será el coordinador de prevención y limpieza de derrames. Esta persona designará al menos tres otras personas que recibirán entrenamiento sobre derrames y su limpieza. Estos individuos serán responsables de una fase particular de la prevención y limpieza. Los nombres del personal responsable de derrames y limpieza será pegado en el área de almacenamiento de materiales y en la oficina.

Factor afectado: Vegetación

Como se describió anteriormente, uno de impactos más relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de la cobertura vegetal y que será en una superficie aproximada de 0.92 ha de vegetación característica de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia. Las acciones que se proponen son las siguientes:

Tabla VI.7. Acciones para controlar afectaciones a la vegetación

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Restringir la remoción de vegetación conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras del que conformarán el camino modernizado	Evitar que se afecten otras áreas con vegetación

Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas, a fin de evitar algún incendio forestal y con ello un incremento de los posibles impactos a la vegetación.	Evitar mayores pérdidas de vegetación o riesgos de incendio
Se deberán aprovechar los caminos existentes para el acceso a las zonas de trabajo y el mismo derecho de vía como fin de minimizar las áreas afectadas. Asimismo, estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en los planos.	Restringir el impacto en las áreas que serán ocupadas por infraestructura y evitar que existan más áreas con vegetación afectada
Medidas de Mitigación	
Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmonte y despalme), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal. Que deberán ser trasladadas a un vivero para garantizar la sobrevivencia y posteriormente reubicarlas en áreas seleccionadas bajo criterios técnicos y biológicos	Preservar ejemplares de especies arbóreas en las zonas no urbanas y urbanas, mediante técnicas económicamente viables, para que estas puedan ser reubicadas en los trabajos de reforestación.
Se establecerá un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas. El vivero estará ubicado en algún predio cercano al sitio del proyecto.	Contar con un espacio para recibir a los ejemplares de flora que puedan ser rescatados.
Realizarse cuidados y acciones de seguimiento y vigilancia de los ejemplares de vegetación	Garantizar que los ejemplares de especies de vegetación rescatados sobrevivan
Medidas de Compensación	
Las zonas que sean afectadas con cortes y que puedan quedar expuesta o sin cubierta vegetal, deberán ser revestidas por geotextiles y realizar acciones de reforestación	Compensar los daños que se puedan ocasionar por el establecimiento de cortes así como la pérdida de vegetación en taludes
Llevar a cabo un programa de reforestación en una superficie vegetal de 2.76 Ha por la pérdida de vegetación de una superficie de 0.92 Ha de bosque de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia.	Compensar la pérdida de cubierta vegetal en la zona
Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza y reforestación.	Restaurar sitios afectados por la preparación del sitio y la construcción.
De manera complementaria, se realizará la reforestación del derecho de vía después de la línea de cerros, principalmente en las zonas de cortes que resulten afectadas, para reducir efectos de erosión y que requiera conservación y que así determinen las autoridades competentes.	Compensar la pérdida de vegetación que implicará la realización del proyecto.

Factor afectado: Fauna

Tomando como base los resultados del estudio de fauna realizado para poder caracterizar el apartado correspondiente en el capítulo IV no se identificó ninguna especie catalogada bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-

2010. Desde los inicios del proyecto se especificarán acciones de protección a la fauna, mismas que serán difundidas entre todo el personal que participe en el desarrollo del proyecto a fin de aplique medidas de prevención y protección a la fauna, entre las cuales figurará:

Tabla VI.8. Acciones para controlar afectaciones a la fauna

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental regional, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación.	Evitar afectaciones a los ejemplares de vida silvestre en particular en las especies de fauna endémicas y las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante las acciones de preparación y construcción del proyecto.
Previo a los trabajos de preparación y construcción, deben establecerse señalamientos con las imágenes de especies de fauna reportadas en el capítulo IV y en especial aquellas que puedan estar en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Concientizar al personal y tener recordatorios permanentes que faciliten la identificación de las especies que pueden estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas y posteriormente reubicarlas en áreas seleccionadas bajo criterios técnicos y biológicos	Prevenir daños a la fauna
Previo al inicio de los trabajos de desmonte, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.	Prevenir daños a la fauna
Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna muera por la acción de sustancias químicas
Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna sea cazada por el personal
Los trabajos de desmonte y despalle, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar	Evitar que la fauna sea dañada
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre	Evitar que la fauna sea dañada
En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.	Evitar que las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y acatar lo que disponga la autoridad ambiental federal

Factor afectado: Paisaje

Para reducir los efectos negativos al paisaje durante los trabajos de preparación y construcción del proyecto, mismos que no se pueden evitar por la naturaleza de las tareas, se podrán realizar las siguientes acciones:

Tabla VI.9. Acciones para controlar afectaciones del paisaje

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Ajustar los tiempos a lo programado	Evitar que el impacto al paisaje pueda tener mayor duración
Deberán estar establecidas claramente las zonas de: a) Patios de maniobras, b) Depósitos temporales de residuos sólidos, etc.	Mantener un orden y limpieza que reduzca el efecto negativo sobre el paisaje.

Etapa de operación y mantenimiento

Factor impactado: Suelo

El riesgo de contaminación del suelo, pueden ser constante, en el derecho de vía, ya que los usuarios pueden arrojar residuos sólidos durante su paso por el proyecto "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700".

Este riesgo también puede ocurrir en los talleres, en los que a pesar de haber establecido pisos impermeables puedan existir rupturas o fracturas y esto pueda dar como consecuencia la filtración de contaminantes en el suelo, e indirectamente causar la contaminación del manto freático.

Tabla VI.10. Acciones para controlar afectaciones del Suelo

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
El mantenimiento de la carretera, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.	Reducir afectaciones en otra áreas fuera del derecho de vía
Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales o por el departamento de limpieza de la localidad de San Antonio Lalana	Reducir riesgo de contaminación de suelo
Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados corrientes abajo.	Reducir riesgo de contaminación de suelo
Llevar a cabo un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía	Reducir riesgo de contaminación del suelo

Factor impactado: Agua

Los riesgos de afectación al agua, pueden derivarse de la demanda que se requerirá para el mantenimiento de la carretera, así como por la generación de sustancias contaminantes que se puedan producir por los usuarios de la carretera “E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700”, pueden existir también riesgo de obstrucción de los cuerpos de agua superficiales en el caso de que existan fallas en las estructuras de drenaje.

Tabla VI.11. Acciones para controlar afectaciones del Agua

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
La descarga de aguas residuales a los sistemas de drenaje municipal deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal y/o con las condiciones particulares de descarga que pueda establecer el municipio correspondiente. En cualquier caso, se deberá establecer un programa de monitoreo periódico.	Evitar que el impacto al paisaje pueda tener mayor duración
En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de drenaje.	Prevenir riesgo de contaminación del agua

Factor afectado: Fauna

Tabla VI.12. Acciones para controlar afectaciones de fauna

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Durante la operación del proyecto se deberá monitorear y tener un registro de la fauna que resulte afectada por el tránsito vehicular, determinando las zonas donde se requiere establecer algún confinamiento y paso de fauna, esto durante los 2 primeros años de operación.	Reducir el impacto a la fauna por posible atropellamiento
Realizar el seguimiento a las medidas que se determinen para reducir el riesgo de mortalidad a la fauna.	Reducir el impacto a la fauna por posible atropellamiento
Establecer señalamientos principalmente de las precauciones con especies e alguna categoría de riesgo en la zona	Reducir impacto a la fauna



Figura VI.3. Ejemplos de Señalamientos para proteger las especies de fauna

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Se aplicarán programas de vigilancia para garantizar la efectividad de las acciones que tienen como propósito controlar todos y cada uno de los impactos ambientales.

Tabla VI.13. Programa 1 Educación y concientización ambiental

Objetivo:	Concientizar a los trabajadores y personas involucradas en el proyecto.
Impacto Objetivo	Afectación al medio ambiente en general.
Etapa que se aplicará	En cuanto se autorice la realización del proyecto antes de realizar la preparación del sitio.
Procedimientos:	<p>En el sitio que ocupara el proyecto organizar pláticas de concientización ambiental en las cuales se aborden los siguientes temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Caracterización del medio ambiente 2.- Importancia del cuidado del medio ambiente, principalmente las especies contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 3.- Clasificación de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos y peligrosos). No se deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación. Establecer depósitos para recuperar los residuos aceitosos generados durante los trabajos. 4.- Informar del uso de sanitarios portátiles a cargo de la empresa que brinde el servicio 5.- Desarrollar un reglamento que defina responsabilidades de los trabajadores para hacer cumplir los programas de protección ambiental, dando a conocer cuáles son las prohibiciones y cuidados que deberán considerar, así como las sanciones aplicables. Por ejemplo, la reparación de maquinaria y equipo solo se debe realizar en los talleres dedicados a este fin. 6.- Uso e importancia del equipo de seguridad personal (Tapones auditivos, cubrebocas, etc.) 7.- Dar a conocer cada una de las acciones propuestas como medidas de mitigación en el presente capítulo
Responsable:	Contratista y se deberá contratar a un especialista en el cuidado del medio ambiente (especialista en Biología, Desarrollo Forestal, Ambiental o área afín) su desempeño será hasta el termino del proyecto.
Equipos:	Legislación ambiental vigente, Bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica
Aspectos considerar	a Garantizar que no existan daños al medio ambiente por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto
Duración aplicación	de Según lo determine el Supervisor ambiental (especialista en el cuidado del medio ambiente)
Documentos probatorios relevantes	Listas de asistencia y materiales utilizados durante la concientización ambiental.
Indicador realización	de Listas y materiales utilizados durante la concientización ambiental. Fotografías.
Indicador efecto	de Buena actitud de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Umbrales alerta	de Comportamiento incorrecto por parte de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Umbral inadmisibles:	Presencia de contaminantes sin ningún control por parte de los trabajadores
Frecuencia de revisión cumplimiento	de Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla. VI.14. Programa 2 de Rescate de especies vegetales y semillas de especies arbóreas	
Objetivo	Rescatar especies vegetales para reforestar la zona
Impactos objetivo:	Remoción de vegetación natural, Riesgo de erosión
Etapas que se aplicará	Antes de realizar el Desmante
Procedimientos:	<p>1.- Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmante y despalme), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal. Que deberán ser trasladadas a un vivero para garantizar la sobrevivencia.</p> <p>2.- Es importante atar las ramas del individuo que se va a trasplantar. Tener en cuenta el tamaño del cepellón, que normalmente va en función de la planta. Al tratarse de árboles con tronco, el diámetro del cepellón debe ser unas ocho o diez veces superior al del tronco. Es fundamental que el terreno esté algo húmedo.</p> <p>3.- Una vez preparada la planta hay que realizar una zanja con una pala, de manera que el tronco quede en la parte central. A medida que se va profundizando en la tierra se debe ir estrechando el cepellón, para conseguir que se desprenda bien del terreno. Si ya has obtenido el cepellón debes protegerlo con un plástico o una tela metálica antes de extraerlo. Tras esto es recomendable sacarlo y llevarlo a su nueva ubicación. Para favorecer el arraigo del árbol hay que añadir al riego abonos minerales con fósforo y potasio y hormonas de enraizamiento. También se tomarán en cuenta el tipo de suelo en la que se encontraba.</p> <p>4.- Elaboración de fichas técnicas de las especies rescatadas</p> <p>5.- Se establecerá un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmante y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas.</p> <p>6.- Llevar a cabo las acciones señaladas en la tabla VI.7 "Acciones para controlar afectaciones a la vegetación"</p>
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará antes y durante la realización del Desmante
Equipos	Palas, picos, plásticos, carretillas o camiones de transportistas
Tipo de apoyo:	Disposición por parte de los municipios involucrados
Aspectos a considerar	Garantizar que no exista pérdida total de la vegetación nativa en la superficie comprendida entre la línea de ceros
Duración de aplicación	Etapa de preparación del sitio
Documentos probatorios relevantes	Bitácora de recepción de especies rescatadas, fichas técnicas
Indicador de realización	Material fotográfico y bitácora de recepción de especies rescatadas
Indicador de efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores
Umbral de alerta	Presencia de especies arbóreas dañadas por la realización del desmante
Umbral inadmisibles:	Superficie total entre línea de ceros afectada por la actividad de desmante
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla. VI.15. Programa 3 Control de la contaminación atmosférica

Etapa que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto "Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700"
Parámetro:	Contaminación del medio físico
Impactos objetivo:	Efectos a la atmósfera y salud ambiental, Emisión de humos y polvo, Producción de malos olores, Generación de ruido
Procedimientos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se deberá vigilar que los vehículos que transporten materiales estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de materiales y polvos. 2. Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata 3. Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenado estén cubiertos con tapa, para evitar malos olores. 4. El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados. 5. Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente. 6. Llevar a cabo las acciones descritas en la tabla VI.4, "Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera"
Responsable:	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad:	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio y construcción
Equipos:	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica
Aspectos a considerar	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves
Duración de aplicación	Durante los 18 meses que dure la construcción del proyecto y hasta retirar todos los restos de construcción y se desmantele el patio de maniobras
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, Autorización de la empresa prestadora de servicios, Comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías y comprobantes de verificación vehicular
Indicador de efecto	No existan contaminantes
Umbral de alerta	Presencia de malos olores, falta de visibilidad
Umbral inadmisibles:	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla. VI.16. Programa 4 Para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas

Etapa que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto "Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700"
Parámetro:	Contaminación del medio físico
Impactos objetivo:	Riesgos de toxicidad al agua y suelo
Procedimientos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se construirá un almacén para resguardar de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas. 2. Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresa registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final. 3. Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. 4. Se garantizará que no existan restos de materiales productos de las excavaciones y rellenos, o bien de restos de construcción, sobre los escurrimientos y se realizará una supervisión a fin de eliminar los que pueda haber en la zona. 5. Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de materiales retiren los restos de materiales de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo. 6. En la operación se aplicará una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos 7. Aplicar las acciones marcadas en las tablas VI.5, VI.10. "Acciones para controlar afectaciones al suelo" y VI.6, VI.11. "Acciones para controlar afectaciones al agua"
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará durante las fases de preparación y construcción del proyecto
Equipos	Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos. Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas y camiones de transportistas
Tipo de apoyo:	Empresas especializadas en el manejo de residuos
Aspectos a considerar	Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos. Evitar el contacto de residuos en el suelo y agua así como su dispersión en los escurrimientos
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, bitácoras de registro
Indicador de realización	Material fotográfico y comprobantes de recibo de residuos por las empresas
Indicador de efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores
Umbrales de alerta	Presencia de basura en los alrededores
Umbral inadmisibles:	Contacto de basura o cualquier residuos con la fauna
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla VI.17. Programa 5 para Garantizar el flujo y dirección de escorrentías (Patrón de drenaje natural)

Objetivo	Garantizar el libre flujo de los escurrimientos
Impactos objetivo:	Corregir cualquier obstrucción de la circulación de agua, por la realización del proyecto.
Etapas que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto "Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700"
Procedimientos	<p>1.- La empresa contratista deberá acatar todas y cada una de las recomendaciones que se desprendan de los resultados de la mecánica de suelos, para garantizar la estabilidad del inmueble, pero también para permitir la percolación del agua y flujo laminar del agua y usar materiales altamente permeables, que reduzcan al máximo cualquier obstrucción</p> <p>2.- Realizará la limpieza de vegetación, residuos y otras fuentes de contaminación de las corrientes intermitentes.</p> <p>3.- Aplicar las acciones para controlar afectaciones al agua, por desmonte, despalle del terreno y movimiento de tierras</p> <p>4.- Aplicar las acciones señaladas en las tablas VI.6 y VI.11. "Acciones para controlar afectaciones al agua"</p>
Responsable	Contratistas
Periodicidad	Se vigilará el cumplimiento en las diferentes fases
Equipos	Materiales de construcción altamente permeables, para limpieza
Tipo de apoyo:	Identificar el caudal potencial de las corrientes de agua
Aspectos a considerar	Garantizar condición hidráulica del SAR
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular una vez terminada la obra, ya que se deberá vigilar que la zona sea restaurada y se mejore la calidad ambiental de la zona.
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, estudios y resultados de monitoreo así como garantizar su difusión, bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías, resultados de estudios y monitoreo
Indicador de efecto	Flujo de agua horizontal y vertical, mejoría
Umbral de alerta	Presencia de cualquier tipo de residuos que pueda obstruir las corrientes de agua atribuibles al proyecto
Umbral inadmisibles:	Que exista estancamiento del agua y aumento de malezas
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semestrales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla VI.18. Programa integral 6 Para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona

Etapa que se aplicará	Preparación del sitio, construcción y operación del proyecto de "Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700"
Parámetro:	Especies de vida silvestre prioritarias
Objetivo:	Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona
Actividades	<p>1.- Realizar campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies que allí habitan especialmente de las especies prioritarias.</p> <p>2.- Establecer señalamientos alusivos a la especies de fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies prioritarias de la zona.</p> <p>3.- Vigilancia estrecha de un reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.</p> <p>4.- Aplicar las acciones señaladas en las tablas VI.8 y VI.12. "Acciones para controlar afectaciones a la fauna"</p>
Responsable	Promovente y contratistas
Periodicidad	Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto
Equipos	Materiales de construcción que se adecuen a la protección de aves y demás especies silvestres de la zona. Cámaras, binoculares, señalamientos, cercas.
Tipo de apoyo:	Especialistas de fauna
Aspectos a considerar	Garantizar que la escasa fauna no sea molestada
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra.
Documentos probatorios relevantes	Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de especies de fauna. Resultados de monitoreo de fauna. Copias de materiales usados para concientizar a trabajadores.
Indicador de realización	Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
Indicador de efecto	Presencia de fauna en el predio
Umbral de alerta	Fauna lastimada o muerta
Umbral inadmisibles:	Mortalidad de especies de fauna
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla VI.19. Programa 7 de reforestación

Etapa que se aplicará	Inmediatamente después de terminado el proyecto "Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700"
Parámetro:	Superficie afectada de vegetación natural
Impactos objetivo:	Remoción de vegetación natural, erosión
Procedimientos:	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Diagnostico de las zonas con cubierta vegetal que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las medidas de compensación. 2.- Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar. 3.- Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico. 4.- Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento 5.- Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido 6.- Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas 7.- Aplicar las acciones señaladas en la tabla VI.7. "Acciones para controlar afectaciones a la vegetación"
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto
Equipos	Recipientes metálicos para los restos de construcción, así como carretillas para transportes o camiones de transportistas
Tipo de apoyo:	superficie libre del predio a reforestar
Aspectos a considerar	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %
Duración de aplicación	Supervisión y monitoreo por lo menos 2 años posteriores a la fecha de reforestación
Documentos probatorios relevantes	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas
Indicador de realización	Material fotográfico
Indicador de efecto	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
Umbral de alerta	Presencia de individuos muertos
Umbral inadmisibles:	Aparición de efectos erosivos
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar cada seis meses las zonas reforestadas elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla VI.20. Programa 8 permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.

Objetivo	Evitar la contaminación por acumulación de residuos sólidos (basura) a lo largo del camino
Impactos objetivo:	Calidad del suelo, agua y aire
Etapa que se aplicará	Operación del “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”
Procedimientos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. La recolección la realizarán en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección consistente en camiones de diversas características. 2. El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la operación del camino resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de residuo producido y cantidad • Clima • Frecuencia de recolección • Tipo de equipo (camiones) • Extensión del recorrido • Localización de la basura • Organización de las cuadrillas • Rendimiento de las cuadrillas • Responsabilidades 3. Se recomienda que cada población organice su plan de recolección y le brinde un destino final adecuado a los residuos recolectados. 4. Aplicar las acciones para controlar afectaciones del suelo (Mantenimiento)
Responsable	Localidades beneficiadas
Periodicidad	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del camino
Equipos	Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes o camiones de transportistas
Aspectos considerar	a Garantizar el control de residuos sólidos en los 1.7 km
Duración de aplicación	Permanente
Documentos probatorios relevantes	Bitácoras de registro
Indicador de realización	Material fotográfico
Indicador de efecto	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
Umbral de alerta	Presencia de residuos a los lados del camino
Umbral inadmisibles:	Presencia de fauna nociva y vectores de enfermedad
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberá vigilar cada seis meses los 1.7 km del camino elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
Costo aproximado de ejecución	No requiere (acuerdo de localidades beneficiadas)

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

De acuerdo al análisis presentado en los capítulos anteriores, los escenarios ambientales en el Sistema Ambiental Regional pueden ser diversos, y dependerá de la dinámica y tendencias, así como del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales propuestas en el capítulo VI. Del mismo modo, se favorece un desarrollo productivo que beneficie a la población, y se brinden mejores alternativas de comunicación y transporte.

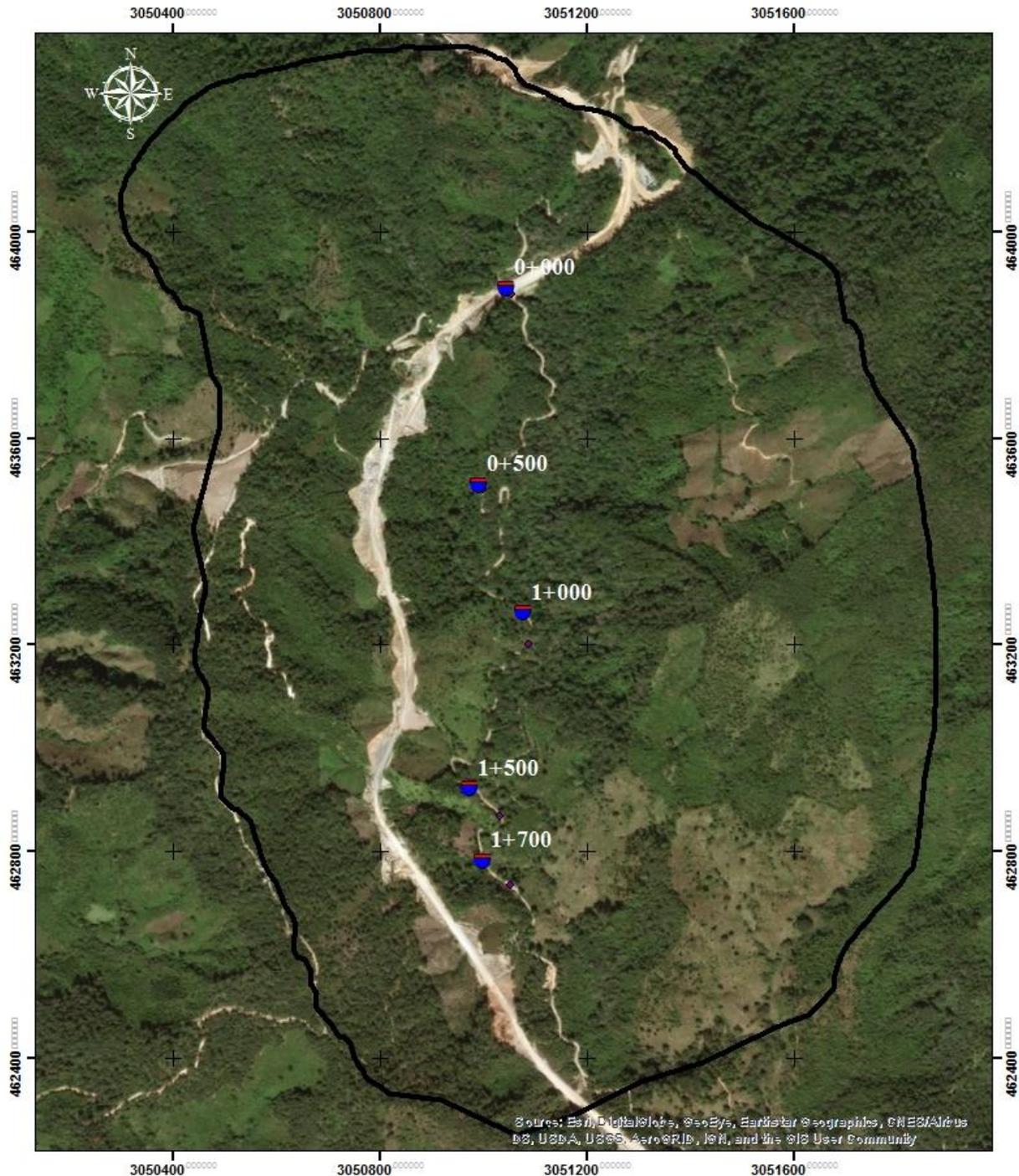
VII.1. Escenario ambiental tendencial

En virtud de que se trata de un camino existente y que algunos impactos, como es el caso de la fragmentación de la zona, son impactos ya establecidos, los efectos negativos que podrían derivar por la realización del proyecto son mínimos. Sin embargo, es posible que se incremente la presión ambiental, por lo que es preciso la aplicación rigurosa de todas y cada una de las medidas propuestas en el capítulo precedente. Los escenarios probables con la realización del proyecto pueden ser los siguientes:

El factor determinante del cambio dentro del SAR es el avance del crecimiento de la población, la frontera agrícola, ganadera, la explotación forestal y la relación de éstas con el sistema.

El SAR es un sistema medianamente degradado sobre todo en los alrededores del camino E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700, con áreas destinadas a la agricultura, ganadería y semi-alterado en la porción media, con manchones descubiertos debido a la tala clandestina de la zona.

Actualmente en la zona del proyecto, existe un camino de terracería con un ancho promedio de 7.3 m, así como el cableado eléctrico que han provocado la fragmentación del ecosistema aunado a las actividades antropogénicas y asentamientos humanos de la comunidad de San Antonio Lalana.



“Modernización a nivel de pavimento del camino E. C. (Barranca Larga-Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”.

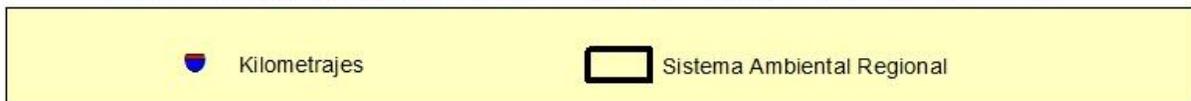


Figura VII.1. Situación actual de la zona

Se prevé que en los próximos años, aumentará la frontera agrícola, así como la zona mancha urbana de San Antonio Lalana. También se espera pérdida de individuos de vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia por la explotación forestal de la zona. La fauna tenderá a moverse fuera del SAR a sitios donde haya menos ruido, se tenderá a perder rutas de fauna debido a las constantes brechas abiertas para el aprovechamiento forestal, por lo tanto, el ruido de los camiones que transitan en dichos caminos ahuyenta a los animales más sensibles.

Por otro lado, el crecimiento de la mancha urbana en la comunidad de San Antonio Lalana agudizará la problemática de baja calidad y cantidad de agua para consumo humano, debido a la insuficiencia de mecanismos seguros y no contaminantes para la disposición final de residuos sólidos. De seguir esta tendencia, la contaminación de cuerpos de agua y la disminución de los mantos freáticos se sumará al cambio de uso del suelo.

En el SAR, la construcción del proyecto no será factor determinante del deterioro ambiental; más bien el incremento de la mancha agrícola, es y seguirá siendo un factor fundamental en la fragmentación del sistema, al desmontar nuevos espacios provocando nueva pérdida de vegetación originaria y pérdida de suelo, con la consiguiente disminución de mantos freáticos, por lo que a la par del crecimiento de la mancha urbana y el avance de la frontera ganadera, continuará con el deterioro de la zona.

VII.2. Escenario ambiental con el proyecto y sin control de impactos ambientales

En el caso de que CAO, no aplique medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, se tendría, las siguientes situaciones.

En caso de no realizar acciones de concientización del personal que participe en el desarrollo del proyecto y no se establezca supervisión con respecto a las medidas propuestas para evitar afectaciones al ambiente, es poco probable garantizar la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional.

En las etapas de preparación del sitio y de la construcción de la obra civil, durante aproximadamente 12 meses en que duren las tareas correspondientes a estas etapas, el proyecto sería una fuente discontinua de emisión de polvos y gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones de transporte de materiales para la modernización del camino, de residuos sólidos y líquidos que se generarían por los trabajadores, así como por los restos de excavaciones, cortes, nivelaciones y la construcción civil, que sin control, provocarían algunas molestias a los habitantes de la zona y afectaciones al aire, agua y suelo dentro del sitio. La producción de algunos residuos, podrían generar desde malos olores hasta la contaminación del medio físico y crecimiento de fauna nociva.

También y en virtud de que la modernización del camino existente se encuentra en una **zona de escurrimientos que son formadores de arroyos y de ríos**, es posible la obstrucción, siempre que no se aplique un control sobre los movimientos de tierras, y en caso de que se generen cantidades importantes de residuos sólidos por los trabajadores e incluso los habitantes de la zona.

En caso de que los trabajos de construcción, no se realizaran conforme al programa de trabajo y se aumentara el tiempo necesario, los efectos negativos que generará la construcción de la carretera podrían prolongarse y la presencia de los impactos llevaría a un periodo de recuperación mayor.

Durante la construcción en la zona disminuiría la calidad visual y ambiental, ya que en el caso de los contaminantes en la atmósfera podrían acumularse en mayor cantidad sobre las áreas aledañas al sitio del proyecto. El escenario, presentaría un incremento de partículas sólidas en suspensión deteriorando las condiciones del paisaje, incrementando los desechos sólidos en los cuerpos de agua y afectando a mediano y largo plazo su potencial.

La pérdida de vegetación desde la etapa de preparación del sitio, es un impacto moderado pero detonador de otros efectos como la disminución de hábitat para la

fauna y la erosión, por lo cual, y en caso de no aplicar un programa de reforestación este impacto disminuirá la calidad ambiental del SAR.

En la operación, se tendría un lugar con alteración paulatina de la composición de la vegetación, situación agravada, además de los aspectos señalados en el párrafo anterior, por la alteración gradual de la escorrentía entorno de la carretera (aumento del declive, aumento de la velocidad de escurrimiento, disminución de la capacidad de campo del suelo adyacente y socavación de suelo). Esto traería conflictos con los residentes del SAR relacionados con la actividad agrícola que verían una potencial afectación sobre ella. Sin embargo, es factible que las autoridades de la comunidad de San Antonio Lalana puedan contribuir a la reducción de afectaciones del paisaje y evitar el detrimento de los componentes ambientales de la zona.

El escenario que se tendría en el caso de que las medidas de prevención de impactos ambientales no se corrigieran, los problemas ambientales que se generarían en la zona se acompañaría de conflictos por parte de los vecinos.

VII.3. Escenario ambiental con proyecto y medidas de control

Es importante señalar que Caminos y Aeropistas de Oaxaca, aplicará cada una de las medidas propuestas en el capítulo 6, que no espera que la calidad ambiental de la zona se reduzca como fue planteado en los párrafos anteriores, es por ello que el pronóstico que se espera sea el siguiente.

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se tendrán en cuenta las medidas de mitigación señaladas, relativas a patios de maniobras, trabajos sobre el trazo y terracerías de acceso a la obra; por ello se considera que la superficie impactada no exceda el 1% del Sistema Ambiental Regional.

Con los Programas expuestos en el capítulo precedente, se lograría minimizar los posibles impactos generados por el “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km

2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700". Durante la preparación y construcción se reduciría la contaminación atmosférica a través de la aplicación de acciones para evitar la contaminación del aire, un plan de rescate de especies de vida silvestre tanto fauna como de flora, un plan de manejo integrado de residuos sólidos, con los cuales serían subsanados los efectos negativos de modo simultaneo a la ampliación del camino, disminuyendo los riesgos de contaminación, de obstrucción de cuerpos de agua superficial y garantizando la protección de la vida silvestre.

Una vez concluida la obra, se aplicarán acciones de restauración en los frentes de trabajo, así como un programa de reforestación. La integración resultante con las medidas aquí manifestadas trae una conservación del paisaje, mejorado por la disminución de impactos negativos en particular a las áreas conservadas. En la operación se vigilará la efectividad del funcionamiento de la carretera para garantizar el movimiento continuo del tránsito vehicular a fin de evitar el incremento de las concentraciones de gases contaminantes.

En este escenario final, se tendrá una superficie de por lo menos 2.76 hectáreas de cobertura original que será preservada y vigilada a fin de garantizar la sobrevivencia de las especies que formen parte de las áreas de conservación; estas áreas deberán ser marcadas y tener una delimitación definitiva para garantizar su protección, así mismo deberán ser monitoreadas para llevar un control ambiental adecuado.

Finalmente en la etapa de operación, se tendrá un camino modernizado con su respectiva pavimentación el cual reducirá el tiempo de transporte del tramo del km 0+000 al km 1+700 beneficiando principalmente a las comunidades de San Antonio Lalana y en general al municipio de San Pablo Coatlán en el estado de Oaxaca.

VII.4. Programa de monitoreo

Considerando los diversos servicios ambientales que proporciona una selva es de gran importancia cumplir con cada una de las medidas de mitigación. En estos ambientes montañosos las pendientes pronunciadas generan una inestabilidad en los suelos. La

capacidad que tiene la vegetación para retener el suelo es muy valiosa porque, bajo estas condiciones de pendiente extrema la formación de suelo es muy lenta. Los árboles son los que retienen mayor cantidad de suelo porque sus raíces penetran profundamente y evitan que se desestabilicen las laderas. También los bosques actúan como una esponja reteniendo el agua, permitiendo que se filtre poco a poco, además de que evitan que las gotas de lluvia golpeen directamente al suelo, principio que genera la erosión del mismo.

Al evitar la erosión del suelo, la vegetación también influye en la calidad del agua que fluye hacia los cuerpos de agua circundantes. El aumento de partículas en el flujo de agua disminuye notoriamente la calidad de ésta y hay una disminución en la concentración de oxígeno.

De acuerdo a lo anterior, el seguimiento de las medidas de mitigación referentes a la restauración ecológica deben considerar que estos valores ambientales iniciales se mantengan o incrementen en los sitios que sean afectados por las obras.

De ahí la importancia de un proyecto de restauración ecológica adecuadamente planeado y cuya instrumentación permita el seguimiento del grado de conservación de los ecosistemas afectados.

■ **Objetivos**

- Verificar la aplicación de las medidas de mitigación.
- Garantizar la eficiencia de las medidas de mitigación.
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas.

■ **Selección de variables**

En la siguiente tabla se muestra, las variables seleccionadas de acuerdo a cada programa propuesto en el capítulo anterior, con sus respectivas unidades de medición, calendario de muestreo y valores permisibles o umbrales.

Tabla VII.1. Puntos del programa de monitoreo

Medidas	Selección de variables	Unidades de medición	Calendario de muestreo	Valores permisibles o umbrales
1. Programa de educación y concientización ambiental	a) Detectar y medir el comportamiento de los trabajadores y personas participantes en el proyecto del camino "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700"	a) Número de firmas de los participantes b) Número de no conformidades del comportamiento de los trabajadores	a) Al término de la impartición del programa y durante el tiempo de ejecución de la obra.	a) Número de firmas de los participantes. Se espera que sea igual al número de trabajadores. b) Número de no conformidades del comportamiento de los trabajadores. Se espera que no exista ninguna sanción o no conformidad.
2. Rescate de especies vegetales y semillas de especies arbóreas	a) Árboles juveniles recuperados	a) Número de árboles juveniles recuperados	a) Durante todo el tiempo de la preparación del sitio (Desmante y despalme)	a) Número de árboles juveniles recuperados. Se espera recuperar al menos el 90 % de árboles juveniles.
	b) Colecta de semillas	b) Volumen de semillas recolectadas		b) Volumen de semillas recolectadas. La mayor cantidad posible (1 kg en adelante)
3. Control de la contaminación atmosférica	a) Emisiones de polvo	a) Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993	a) Una semana por mes durante la construcción del proyecto "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700"	a) Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993. Cumplir con lo establecido en la norma
	b) Emisiones de gases producto de la combustión			
4. Programa para evitar la contaminación del agua, aire y suelo	a) Presencia o ausencia de residuos	a) Volumen de residuos recolectados semanalmente	a) Cada semana durante la ejecución del proyecto	a) Ausencia de residuos a lo largo del derecho de vía.
	b) Malos olores			
5. Garantizar el flujo y dirección de escorrentías	a) Obras de drenaje	a) Número de obras de drenaje instaladas	a) Una semana por mes durante la duración de la obra	a) Obras de drenaje en correcto funcionamiento
	b) Cuerpos de agua superficiales	b) Número de cuerpos de agua superficiales supervisados		b) Cuerpos de agua superficiales libres de algún tipo de desecho

Medidas	Selección de variables	Unidades de medición	Calendario de muestreo	Valores permisibles o umbrales
6. Programa para la protección de la fauna silvestre	a) Señal de especies lastimadas o muertas	a) Número de especies lastimadas o muertas	a) Durante el desarrollo del proyecto "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700"	a) Número de especies lastimadas o muertas. Se espera no encontrar ninguna especie en estas condiciones, ya que no se podrá realizar las actividades sin antes cumplir con lo establecido en este programa
		b) Número de individuos rescatados y reubicados		b) Número de individuos rescatados y reubicados. Se espera que todos los encontrados sean reubicados.
		c) Número de sanciones o premios entregados		c) Número de sanciones o premios entregados. Ninguna sanción y muchos estímulos.
7. Programa de reforestación	a) Cobertura vegetal	a) Área de reforestación	a) Cada seis meses a partir de la fecha de operación del camino "E.C. (Barranca Larga-Ventanilla)-San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500 subtramo del km 0+000 al km 1+700"	a) Área de reforestación. Se espera cubrir las 2.76 hectáreas estimadas.
	b) Reducción de la erosión	b) Milímetros de pérdida en el nivel de suelo		b) Milímetros de pérdida en el nivel del suelo. Escasa o nula pérdida en el nivel del suelo
8. Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.	a) Presencia o ausencia de residuos	a) Volumen de residuos recolectados según lo determinen las poblaciones	a) Por lo menos una vez por mes	a) Ausencia de residuos a lo largo del ancho de corona del camino y sus márgenes correspondientes.

■ **Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.**

El especialista en el cuidado del medio ambiente tendrá la responsabilidad de registrar la información, las muestras y las observaciones pertinentes para evaluar la efectividad de cada uno de los programas antes mencionados. Los datos estadísticos serán presentados en forma de textos y a manera de correlaciones, así como figuras. También será necesario que se apoye con material fotográfico para proporcionar evidencias de los avances de las actividades.

Todo lo anterior, tiene la finalidad de fomentar las interacciones bióticas entre los elementos del sistema y con las variables del medio para garantizar que el proceso sucesional no dependa de insumos sino que adquiera un propio ritmo natural de regeneración en función de las características y condiciones de las unidades de vegetación.

■ **Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo**

De acuerdo a las variables presentadas ya sean discretas o continuas, o bien se pueden considerar atributos establecer tablas estadísticas o representaciones gráficas.

■ **Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico**

Las tablas estadísticas o representaciones gráficas se podrán elaborar en una hoja de cálculo de Excel, programa SPSS, o algún programa matemático disponible, para realizar posteriormente un análisis de medidas de posición o dispersión para verificar la efectividad de cada programa.

■ **Logística e infraestructura**

Se definirá por parte del especialista del cuidado del medio ambiente al momento de su contratación.

■ **Responsables del muestreo**

Como se menciona anteriormente se recomienda contratar un supervisor ambiental con formación profesional en Biología, Desarrollo Forestal, Ambiental o área afín, que a su vez, puede tener dos ayudantes con el mismo perfil.

■ **Formatos de presentación de datos y resultados**

Bitácoras, fotografías e informes en formato de algún procesador de texto de preferencia Word.

■ **Costos aproximados**

Para estimar el valor ambiental se tomará en cuenta el valor de los diferentes tipos de vegetación o uso del suelo a lo largo del área por donde transitará la carretera y su derecho de vía con relación a bienes, servicios y usos directos e indirectos, como resultan ser: el valor de la madera extraída, los productos no maderables y fauna, o los de uso indirectos como son los servicios prestados por el bosque como captura de carbono, fijación de tierra y condiciones favorables para la existencia de fauna, entre otros.

En cuestión de los costos de mitigación consiste en la elaboración de un catálogo de conceptos, el cálculo de los volúmenes de obra, el análisis de los costos unitarios y la integración del costo total. La información detallada de las acciones a tomar según cada programa a seguir considerando la materia prima con la que se calculan los costos de mitigación del daño ambiental generado por el “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700”, el cual será calculado por el supervisor del medio ambiente.

■ **Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia**

Se programarán y aplicarán medidas correctivas necesarias de acuerdo a las variables fuera de lo establecido.

■ Procedimientos para el control de calidad

El supervisor ambiental deberá llevar un registro detallado y continuo de cada programa mencionado (formatos, procedimientos, etc.) además que se sugiere que el departamento de supervisión de la constructora verifique de igual forma estas actividades de forma independiente.

VII.5. Conclusiones

Según el análisis desarrollado de acuerdo a la situación actual del Sistema Ambiental Regional correspondiente al “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500, subtramo del km 0+000 al 1+700” los impactos que se puedan generar son de importancia moderada e irrelevantes dado que el camino de terracería existente ha provocado cambios al medio ambiente, además del deterioro ambiental que ya existe actualmente por el avance de la mancha urbana de San Antonio Lalana y con la introducción de actividades agrícolas y ganaderas.

Se determinó que la influencia sería de escala local y, en varios de los casos, la duración sería temporal como la generación de partículas suspendidas, emisiones de gases, ruido. Las afectaciones de mayor consideración se relacionan al desmonte y despalle pues esta actividad contempla que el factor ambiental con mayor impacto será la vegetación, derivando afectaciones potenciales como la erosión y perturbación a la fauna.

Por lo tanto, aplicando los programas de mitigación en el momento y forma adecuada como se indica durante la realización de las diferentes actividades, se considera que el proyecto traerá consigo más beneficios que daños ambientales, dadas las condiciones actuales de operación del camino de terracería y la gran demanda de las poblaciones involucradas para transportarse en busca de sus principales satisfactores.

Además, el proyecto del “Estudio para la construcción a nivel pavimento del camino E.C. (Barranca Larga -Ventanilla) - San Antonio Lalana del km 0+000 al km 2+500,

subtramo del km 0+000 al 1+700”, ubicado en el municipio de San Pablo Coatlán en el Estado de Oaxaca, es compatible con las políticas y ordenamientos en materia ambiental, federales y estatales, en el Plan Estatal de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. Además, es importante mencionar que debido a los desastres naturales presentados en el mes de septiembre, es necesario reactivar la economía en la zona y con el proyecto, se coadyuvará para facilitar este objetivo.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

VII.6 Bibliografía

- AGENDA ECOLOGICA, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de La Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.375-390.

- Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004. Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, 603p.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2005 – 2011
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82

- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51° Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca.
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Ley General de Vida Silvestre.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Ley de Aguas Nacionales.
Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.

Páginas de Internet:

<http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/pages/ordenamientosdecretados.aspx>

<http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>

<http://conabiweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas Hidrológicas". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970).

Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México

- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales y Carta Topográfica Esc 1:50 000. (E14d87)
- Carta temáticas esc. 1:250, 000. (E1412)

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- Autocad
- ArcView
- Arc Gis 10.5
- Global mapper
- Carta Temática

Árboles de la Península de Yucatán, Flora del Distrito de Tehuantepec, Oaxaca y la Familia Asteraceae en México (IBUNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

Árboles y Arbustos Nativos para la Restauración Ecológica y Reforestación de México (IE-DF, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

Colección de Monocotiledóneas Mexicanas (UAM-I).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

Herbario Sessé y Mociño: Plantas de la Real Expedición Botánica a Nueva España (1787 - 1803) (MA). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

Herbario de la Universidad de Sonora. 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Reporte Fotográfico

VIII.2. Catálogo de Flora

VIII.3. Catálogo de Fauna

VIII.4. Matriz de identificación de impactos

VIII.5. Matriz de Importancia

VIII.6. Apéndice IX

VII.7. Programa de reforestación

VIII.8. Declaratoria de Desastre natural, Estado de Oaxaca

VIII.9. Planos y mapas georeferenciados

VIII.10. Documentación legal